

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR



**FACULTAD DE INGENIERÍA EN GEOLOGÍA, MINAS, PETRÓLEOS Y
AMBIENTAL**

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA AMBIENTAL

**“IDENTIFICACIÓN Y CONTROL OPERATIVO DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS
AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS EN LA MINA CABO DE HORNOS, BASADOS EN
LA NORMA ISO 14001:2004”**

AUTOR: JHOANNA GABRIELA IMBAGO CABASCANGO

TUTOR: JOSÉ VICENTE ROMERO OJEDA

QUITO 2014

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quito, DM, 16 de diciembre de 2013

Oficio N° 128-JVRO-2013

Señor, Doctor

Nicolás Larco Noboa, MBA

DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL (E)

Presente.

De mi consideración:

En respuesta a Oficio N° 357-DCIA, de 02 de julio de 2013, en el que me designa TUTOR, para continuar con el desarrollo de la Tesis denominada “IDENTIFICACIÓN Y CONTROL OPERATIVO DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS EN LA MINA CABO DE HORNO, BASADOS EN LA NORMA ISO 14001; UBICADO EN EL DISTRITO MINERO PORTOVELO – ZARUMA, PROVINCIA DE EL ORO”; presentado por la señorita egresada JHOANNA GABRIELA IMBAGO CABASCANGO; me permito informar a usted, que, acepto, ser el profesor TUTOR.

Sin otro particular, reitero mis sentimientos de consideración y estima.

Atentamente,



Dr. José Vicente Romero Ojeda

DOCENTE DE LA FIGEMPA

INFORME DE APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Tutor de Grado, presentado por la señorita **JHOANNA GABRIELA IMBAGO CABASCANGO** para optar el Título o Grado de **INGENIERO AMBIENTAL** cuyo título es **“Identificación Y Control Operativo De Los Aspectos E Impactos Ambientales Significativos En La Mina Cabo De Hornos, Basados En La Norma ISO 14001:2004”**, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe

En la ciudad de Quito a los 16 días del mes de Diciembre del 2013



f_____

Dr. José Vicente Romero Ojeda

TUTOR DE TESIS

AUTORIZACIÓN DE AUTORÍA INTELECTUAL

Yo, JHOANNA GABRIELA IMBAGO CABASCANGO, en calidad de autora de la tesis realizada sobre: “IDENTIFICACIÓN Y CONTROL OPERATIVO DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS EN LA MINA CABO DE HORNOS, BASADOS EN LA NORMA ISO 14001:2004”, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contienen este trabajo, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autora me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8: 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Quito, 20 de Enero del 2014.



JHOANNA GABRIELA IMBAGO CABASCANGO

CL.172106295-7

APROBACIÓN DEL TRABAJO ESCRITO / TRIBUNAL

El tribunal constituido por: Ing. Adán Guzmán, Ing. Fausto Peñafiel, Ing. Napoleón Báez. DECLARAN: Que la presente tesis denominada: “Identificación Y Control Operativo De Los Aspectos E Impactos Ambientales Significativos En La Mina Cabo De Hornos Basados En La Norma ISO 14001:2004”, ha sido elaborada íntegramente por la señorita Jhoanna Gabriela Imbago Cabascango, egresada de la Carrera de Ingeniería Ambiental, ha sido revisada y verificada, dando fe de la originalidad del presente trabajo.

Ha emitido el siguiente veredicto: Se ha aprobado el Proyecto de Tesis para su Defensa Oral.

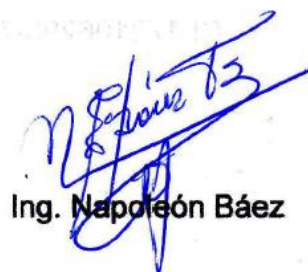
En la ciudad de Quito a los 27 días del mes de Enero del 2014



Ing. Adán Guzmán



Ing. Fausto Peñafiel



Ing. Napoleón Báez

DEDICATORIA

A mis amados padres Elsa Cabascango y Vicente Imbago.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar mi agradecimiento a la Universidad Central del Ecuador, a la Facultad de Ingeniería en Geología, Minas, Petróleos y Ambiental por ser parte de mi formación académica, brindándome conocimientos sólidos para mi desarrollo profesional.

Mi reconocimiento a ELIPE S.A por abrirme las puertas de su compañía y permitirme realizar esta investigación.

Quiero agradecer a mi tutor Doc. José Romero, por su apoyo y aporte para la realización de este trabajo.

Agradezco a los ingenieros que conforman el tribunal de revisión de esta tesis, quienes con el aporte acertado de sus conocimientos fueron parte fundamental para la culminación de este trabajo.

Un especial reconocimiento a mis abuelos Mercedes Valladares (+) y Leopoldo Cabascango quienes con paciencia y amor incondicional estuvieron junto a mí.

De igual manera quiero agradecer a mis padres Vicente Imbago y Elsa Cabascango, mi hermana Mariela Albarrazín e hijas por sus palabras de aliento y apoyo para seguir y culminar con felicidad esta etapa de mi vida.

Agradezco a la familia Ipiales Cabascango por ser quienes estuvieron a mi lado en toda mi etapa universitaria y brindarme su apoyo en todo momento, en especial a mis primas Andrea, Sofía y Geovanna.

A toda mi familia por creer siempre en mí y ser un pilar importante para culminar mis estudios, por estar a mi lado de manera incondicional, en especial a mis tías Margarita y Shomara Cabascango.

Agradezco a la persona que siempre estuvo a mi lado con sus consejos, palabras de aliento, apoyo incondicional, quien nunca me dejó desistir de mis sueños, mil gracias por que fuiste un pilar fundamental para llegar a culminar esta etapa que fue el sueño de los dos.

A mis compañeros y amigos por compartir las angustias y gratificaciones a todos muchas gracias.

RESUMEN

La Mina Cabo de Hornos es un proyecto que explora y explota minerales metálicos (Ag y Au), dentro de la mina existe varias operaciones las mismas que son: Operación de la mina (interior mina) y de apoyo (exterior mina).

Con la caracterización de estas actividades se ha realizado la identificación y evaluación de aspectos ambientales significativos los mismos que concurren en impactos ambientales como: Afectación de suelo, afectación de agua, afectación a la salud humana, afectación al aire.

Este trabajo está dividido en siete capítulos; en el Capítulo I se presenta el tema de tesis, los objetivos, alcance, factibilidad y accesibilidad, el CAPÍTULO II contiene la información de la empresa, descripción del medio físico del área, CAPÍTULO III identificación de aspectos e impactos ambientales significativos, CAPÍTULO IV control operacional, CAPÍTULO V conclusiones y recomendaciones, CAPÍTULO VI referencias, CAPÍTULO VII apéndices, CAPÍTULO VIII glosario.

En los apéndices de este trabajo se presenta los criterios de evaluación tanto en situaciones normales y situaciones anormales o de emergencia, también se encuentra las matrices de evaluación de aspectos ambientales mismas que han sido el principal instrumento para hacer el inventario de aspectos e impactos ambientales significativos en el capítulo III de esta tesis.

Palabras clave:

<MINA CABO DE HORNOS><NORMA ISO 14001:2004><ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS ><IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS><CONTROL OPERACIONAL>

ABSTRACT

Cabo de Hornos mine is a project that explores and explodes metallic minerals (Ag and Au), inside the mine there the same number of operations are: Operation of the mine (mine inside) and support (outside mine).

With the characterization of these activities has made the identification and evaluation of significant environmental aspects thereof which contribute to environmental impacts such as soil Allocation, allocation of water, affecting human health, affecting air.

This work is divided into seven chapters, in Chapter I the dissertation topic, objectives, scope, feasibility and accessibility, Chapter II contains the information of the company, description of the physical environment of the area, CHAPTER III identifying aspects presented and significant environmental impacts, operational control Chapter IV, Chapter V conclusions and recommendations references CHAPTER VI, Chapter VII appendices Chapter VIII, glossary.

The evaluation criteria both in normal and abnormal or emergency situations presented in the appendices of this work, arrays of same assessment of environmental issues that have been the main tool to make an inventory of significant environmental aspects and impacts is also in Chapter III of this thesis.

Palabras clave:

<CABO DE HORNOS MINE><ISO 14001:2004><SIGNIFICANT ENVIRONMENTAL ASPECTS >< SIGNIFICANT ENVIRONMENTAL IMPACTS >< CONTROL ENVIRONMENTALLY SIGNIFICANT OPERATIONS >

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo la identificación y control de Aspectos e Impactos Ambientales Significativos en la Mina Cabo de Hornos, concesión perteneciente a la Compañía ELIPE S.A dedicada a la exploración y explotación de minerales metálicos.

Para la identificación de Aspectos e Impactos Ambientales Significativos se ha tomado como referencia a la norma ISO 14001:2004, con el objetivo de e minimizar los impactos ambientales que se producen por la ejecución de las labores interior y exterior mina.

Este trabajo se ha basado en el apartado 4.3.1 Aspectos Ambientales para la identificación de aspectos ambientales significativos, mismo que explica que la relación de Aspectos Ambientales – Impactos Ambientales es Causa - Efecto, todo aspecto ambiental significativo tiene vinculado un impacto ambiental significativo y 4.4.6 Control Operacional de la norma ISO 14001:2004 este apartado explica que una forma de controlar los aspectos significativos es utilizando el control operativo, ya que permite la generación de procedimientos para manejar los aspectos identificados de una manera documentada y dirigida a las operaciones que tiene aspectos ambientales significativos.

CONTENIDO GENERAL

CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	1
1 PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.1 ENUNCIADO DEL TEMA	1
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	1
1.3 JUSTIFICACIÓN	2
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.4.1 OBJETIVO GENERAL:	3
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	3
1.5 FACTIBILIDAD Y ACCESIBILIDAD.....	3
CAPÍTULO II.....	4
2 MARCO TEÓRICO	4
2.1 MARCO INSTITUCIONAL.....	4
2.2 MARCO LEGAL	4
MARCO LEGAL AMBIENTAL GENERAL	4
2.2.2 MARCO LEGAL AMBIENTAL ESPECÍFICO	5
2.3 MARCO ÉTICO.....	8
2.4 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	8
2.4.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	8
2.4.2 ACCESIBILIDAD	12
2.4.3 MEDIO FÍSICO	14
2.4.3.1 TOPOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA	14
2.4.3.2 PAISAJE LOCAL	15
2.4.3.3 HIDROLOGÍA	16
2.4.3.4 AIRE.....	18
2.4.3.5 RUIDO	21
2.4.3.6 SUELO	21
2.4.3.7 CLIMA Y METEOROLOGÍA.....	22
2.4.4 MEDIO BIÓTICO	26
2.4.4.1 FAUNA	26

2.4.4.2 FLORA	27
2.4.5 MEDIO ANTRÓPICO	28
2.4.5.1 POBLACIÓN	29
2.4.5.2 SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA	30
2.4.6 ACTIVIDADES Y OPERACIONES UNITARIAS DE LA EXPLOTACIÓN SUBTERRÁNEA EN LA MINA CABO DE HORNO	31
2.4.6.1 DESTAPE Y/O PREPARACIÓN DE LA MINA.....	33
2.4.6.2 ARRANQUE DE MINERAL	42
2.4.6.3 ALMACENAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE DEL MINERAL EXTERIOR MINA.....	47
2.4.7 INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN LA MINA CABO DE HORNO	48
2.4.8 MAQUINARIA UTILIZADA EN LA MINA CABO DE HORNO	54
2.4.9 INSUMOS UTILIZADOS EN LA MINA CABO DE HORNO	57
2.4.9.1 AGUA.....	57
2.4.9.2 ENERGÍA ELÉCTRICA.....	57
2.4.9.3 LUBRICANTES.....	57
2.4.9.4 EXPLOSIVOS.....	58
2.4.10 MANO DE OBRA EMPLEADA EN LA MINA CABO DE HORNO ...	58
2.5 NORMA ISO 14001	60
2.5.1 ESTRUCTURA DE LA NORMA ISO14001:2004.....	60
2.5.2 ASPECTOS AMBIENTALES E IMPACTOS AMBIENTALES.....	61
2.5.2.1 ASPECTOS AMBIENTALES	61
2.5.2.2 IMPACTOS AMBIENTALES.....	62
2.5.3 CONTROL OPERACIONAL.....	64
2.6 HIPÓTESIS	64
CAPÍTULO III	65
3. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS EN LA MINA CABO DE HORNO	65
3.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES	65
3.2. EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS.....	87

3.3. DETERMINACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS	87
4. CONTROL OPERACIONAL DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS EN LA MINA CABO DE HORNOS	104
4.1. PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS PARA LAS ACTIVIDADES Y OPERACIONES EN LA MINA CABO DE HORNOS	104
4.2. CRITERIOS OPERACIONALES	105
4.3. IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PRESENTACIÓN Y CAPACITACIÓN SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS.	105
CAPÍTULO V	110
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	110
5.1. CONCLUSIONES.....	110
5.2. RECOMENDACIONES	111
CAPÍTULO VI.....	113
6. REFERENCIAS	113
6.1. BIBLIOGRAFÍA.....	113
6.2. WEBGRAFÍA	113
CAPÍTULO VII.....	115
7 APÉNDICES	115
CAPÍTULO VIII	213
8 GLOSARIO	213

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. LIBRO VI. De la Calidad Ambiental.....	6
Tabla 2. Ubicación Geográfica Concepción Ana Michelle.....	9
Tabla 3. Ubicación Geográfica Concesión Soroche Unificado.....	9
Tabla 4. Resultados de Laboratorio – Muestra de Agua.....	18
Tabla 5. Coordenas de Puntos de Muestreo Área Minera Cabo de Hornos.....	19
Tabla 6. Resultados Muestreo de Calidad de Aire.....	20
Tabla 7. Medición de Ruido.....	21
Tabla 8. Resultados de Laboratorio- Análisis Suelos.....	22
Tabla 9. Descripción estación meteorológica Zaruma (M180).....	23
Tabla 10. Registro de Precipitación Anual.....	23
Tabla 11. Registro de Nubosidad Anual	24
Tabla 12. Registro de Humedad Relativa Anual.....	24
Tabla 13. Registro de temperatura anual.....	25
Tabla 14. Registro de dirección y velocidad del viento anual (m/s).....	25
Tabla 15. Organizaciones Cantonales.....	29
Tabla 16. Consumo de Explosivos en Perforación de Galerías.....	36
Tabla 17. Consumo de Explosivos Perforación de Chimeneas de Ventilación.....	38
Tabla 18. Consumo de Explosivos Chimeneas de 45°.....	42
Tabla 19. Consumo de Explosivo Avances de Rampas.....	45
Tabla 20. Consumo de Explosivos: Promedios Mensual y Anual.....	51

Tabla 21. Disposición de Equipo y Maquinaria Minera.....	55
Tabla 22. Consumo de Lubricantes.....	58
Tabla 23. Personal Mina Cabo de Hornos.....	59
Tabla 24. Aspectos Derivados de Situaciones Normales en el Proceso de Perforación de Galerías y Avances de Rampas.....	75
Tabla 25. Aspectos Derivados de Situaciones de Anormales o de Emergencia en el Proceso de Perforación de Galerías y Avances de Rampas.....	76
Tabla 26. Aspectos Derivados de Situaciones Normales Perforación de Chimeneas.....	77
Tabla 27. Aspectos Derivados de Situaciones de Emergencia Perforación de Chimeneas.....	78
Tabla 28. Aspectos derivados de situaciones normales Arranque de Mina.....	79
Tabla 29. Aspectos Derivados de Situaciones de Emergencia Arranque de Mina.....	80
Tabla 30. Aspectos derivados de situaciones normales Carga y Transporte.....	81
Tabla 31. Aspectos Derivados de Situaciones de Emergencia Carga y Transporte.....	81
Tabla 32. Aspectos derivados de situaciones normales Mecánica.....	82
Tabla 33. Aspectos Derivados de Situaciones de Emergencia Mecánica.....	83
Tabla 34. Aspectos derivados de situaciones normales Cocina.....	83
Tabla 35. Aspectos Derivados de Situaciones de Emergencia Cocina.....	84
Tabla 36. Aspectos derivados de situaciones normales Departamento Médico (Revisión pre-contratación).....	85
Tabla 37. Aspectos Derivados de Situaciones de Emergencia Departamento Médico (Revisión pre-contratación).....	85

Tabla 38. Aspectos derivados de situaciones normales Departamento Médico (Revisión por enfermedad o emergencia).....	86
Tabla 39. Aspectos Derivados de Situaciones de Emergencia Departamento Médico (Revisión por enfermedad o emergencia).....	86
Tabla 40. Aspectos e Impactos Ambientales Significativos de la Mina Cabo de Hornos.....	88
Tabla 41. Aspectos e Impactos Ambientales Significativos de Operaciones Auxiliares de la Mina Cabo de Hornos.....	93
Tabla 42. Aspectos e Impactos Ambientales Significativos en Situaciones Anormales o Emergencia en la Mina Cabo de Hornos.....	94
Tabla 43. Aspectos e Impactos Ambientales Significativos en Situaciones Anormales o Emergencia de Operaciones Auxiliares.....	97
Tabla 44. Aspectos e Impactos Ambientales No Significativos de la Mina Cabo de Hornos.....	98
Tabla 45. Aspectos e Impactos Ambientales No Significativos de la Mina Cabo de Hornos en Situaciones Anormales o de Emergencia.....	100
Tabla 46. Cuantificación de Aspectos Ambientales de la Mina Cabo de Hornos en Condiciones Normales.....	102
Tabla 47. Cuantificación de Aspectos Ambientales de la Mina Cabo de Hornos en Condiciones Anormales o de Emergencia.....	102

CONTENIDO ANEXOS

MAPA No 1. Mapa de Ubicación Ana Michelle.....	10
ANEXO 2. Mapa de Ubicación Soroche Unificado.....	11

CONTENIDO DE APÉNDICES

APÉNDICE 1. Procedimiento Para Identificación y Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales Significativos.....	115
---	-----

APÉNDICE 2. Matrices de Evaluación de Aspectos Ambientales en Situaciones Normales.....	125
APÉNDICE 3. Matrices de Evaluación de Aspectos Ambientales en Situaciones Anormales o de Emergencia.....	134
APÉNDICE 4. Procedimiento Para Control de Vertidos Para el Proceso Interior Mina.....	144
APÉNDICE 5. Procedimiento Para Control de Ruidos Para el Proceso Interior Mina.....	148
APÉNDICE 6. Procedimiento Para Control de Emisiones Gaseosas Material Particulado Para el Proceso Interior Mina.....	154
APÉNDICE 7. Procedimiento Para Control de Desechos Sólidos no Peligrosos Para el Proceso Interior Mina.....	160
APÉNDICE 8. Procedimiento Para Control de Desechos Sólidos Peligrosos Para el Proceso Interior Mina.....	166
APÉNDICE 9. Procedimiento Para Control de Ruido Proceso de Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina.....	172
APÉNDICE 10. Procedimiento Para Emisiones Gaseosas Material Particulado Proceso de Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina.....	176
APÉNDICE 11. Procedimiento Para Control de Desechos Peligrosos Proceso de Mecánica.....	182
APÉNDICE 12. Procedimiento Para Control de Vertidos Proceso Cocina.....	188
APÉNDICE 13. Procedimiento Para Manejo de Desechos no Peligrosos Proceso Cocina.....	190
APÉNDICE 14. Procedimiento Para Control de Vertidos Procesos Departamento Médico.....	196
APÉNDICE 15. Procedimiento Manejo de Desechos Sólidos Peligrosos Departamento Médico.....	199

APÉNDICE 16. Procedimiento Manejo de Desechos Sólidos No Peligrosos Área Almacenamiento Temporal de Desechos.....	204
APÉNDICE 17. Procedimiento Manejo de Desechos Sólidos Peligrosos Área de Almacenamiento Temporal de Desechos.....	208

CONTENIDO DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Sistema de Explotacion.....	34
Gráfico 2. Esquemas de Perforación y Voladura.....	42
Gráfico 3. Especificaciones Para la Mina Cabo de Hornos.....	44
Gráfico 4. Aspectos Ambientales.....	62
Gráfico 5. Diferencia entre Aspectos Ambiental e Impacto Ambiental.....	63

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Cadena Organizacional Mina Cabo de Hornos.....	65
Figura 2. Diagrama de Flujo General del Proceso.....	66
Figura 3. Diagrama de Flujo Perforación de Galerías y Avance de Rampas.....	67
Figura 4. Diagrama de Flujo Perforación de Chimeneas de Ventilación.....	68
Figura 5. Diagrama de Flujo Arranque de Mina.....	69
Figura 6. Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina.....	70
Figura 7. Actividades Mecánica.....	71
Figura 8. Actividades Cocina.....	72
Figura 9. Departamento Médico (Revisión pre – contratación).....	73
Figura 10. Departamento Médico (Revisión por enfermedad o emergencia).....	74

CONTENIDO DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Boca Mina.....	13
Fotografía 2. Vías de Circulación Exterior Mina.....	13
Fotografía 3 Vías de Circulación Interior Mina.....	14
Fotografía 4. Quebrada Matalanga.....	15
Fotografía 5. Vegetación Bocamina.....	16
Fotografía 6. Encauzamiento Quebrada Matalanga.....	17
Fotografía 7. Scoops LHD.....	46
Fotografía 8 Volqueta.....	47
Fotografía 9. Escombrera.....	48
Fotografía 10. Ventilador.....	49
Fotografía 11. Salida de Tubería.....	51

CAPÍTULO I

1 PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 ENUNCIADO DEL TEMA

IDENTIFICACIÓN Y CONTROL OPERATIVO DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS EN LA MINA CABO DE HORNO, BASADOS EN LA NORMA ISO 14001: 2004

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La actividad minera se ha convertido en una de las principales actividades económicas del mundo e indudablemente trae prosperidad en donde se desarrolla, generando beneficios sociales como son: calificación de mano de obra, fuente de ingresos económicos, y creación de puestos de trabajo. También ha causado daños ambientales en los lugares donde se ha venido desarrollando esta actividad.

En el Ecuador la minería no es una actividad que apenas está empezando al igual que en el resto del mundo ha venido desarrollándose desde hace varios años y ha dejado secuelas importantes, ya que en la mayoría de los casos esta actividad ha sido ejecutada ilegalmente y no se ha realizado en forma racional y amigable al ambiente, lo que ha traído conflictos con las personas que se ven afectadas por estar en la zona de influencia de los proyectos mineros, grupos ecologistas, etc. Produciendo una mala imagen de la actividad minera y por ende oposición para el desarrollo de este sector por lo que es necesario que se tenga un control adecuado de los impactos ambientales que esta actividad produce.

La compañía ELIPE S.A., es una compañía minera legalmente constituida en el Ecuador, dedicada a la exploración y explotación de minerales metálicos; en calidad de concesionaria minera la compañía realiza la explotación de minerales metálicos en la mina Cabo de Hornos la cual está conformada por dos concesiones mineras Ana Michelle (Código 300445) y Soroche Unificado (Código 506), ubicada en la provincia de El Oro, cantón Portovelo, parroquia Portovelo, con una superficie de 20 y 32,8 hectáreas mineras contiguas respectivamente. Para la explotación en la mina Cabo de Hornos se realiza los siguientes procesos: Limpieza, Rehabilitación y Mantenimiento de Galerías y Explotación.

La limpieza, rehabilitación y mantenimiento de galerías consiste en retirar el material estéril depositado en las galerías y decline, el que es depositado en los subniveles que no tienen interés minero.

En la explotación dependiendo de los resultados del análisis de laboratorio, se realiza la ampliación y apertura de las galerías de explotación, trabajo que está programado para llegar hasta el nivel en la cota 490 msnm, dentro de este proceso se realiza las siguientes actividades: Preparación de la mina; Accesos; Recorte; Arranque; Perforación; Voladura; Ventilación; Carga y Transporte.

Los procesos que se realizan en la mina Cabo de Hornos no están exentos de producir impactos ambientales, los mismos que pueden ser negativos o positivos, por ello es necesario que se realice la identificación de los Aspectos e Impactos Ambientales Significativos dentro de la mina Cabo de Hornos y de esta manera llegar al control ambiental adecuado de los mismos, para ello se cuenta con normativa nacional e internacional siendo la norma ISO 14001:2004 una norma internacional voluntaria la que se puede aplicar como instrumento para el control operacional de dichos impactos por ser una norma que especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental, permitiendo que una organización desarrolle e implemente voluntariamente una política y objetivos teniendo en cuenta requisitos legales, requisitos que la organización suscribe e información relativa a los Aspectos e Impactos Ambientales Significativos en la mina Cabo de Hornos, dando cumplimiento de la normativa ambiental vigente en el Ecuador.

1.3 JUSTIFICACIÓN

En los últimos años en el Ecuador la actividad minera ha alcanzado niveles importantes en el desarrollo social y económico del país, pero como toda actividad, la minería no está exenta de producir impactos ambientales, lo que ha causado que se cree normativa para regular esta actividad exigiendo a los titulares mineros un mayor control ambiental de los impactos negativos que las mismas producen.

El presente trabajo se realizará con la finalidad de identificar los Aspectos e Impactos Ambientales Significativos dentro del proceso de explotación subterránea en la mina Cabo de Hornos, a la vez proponer la mejor opción para el control operativo y ambiental adecuado de los mismos, todo esto basado en normativa internacional, en este caso la norma ISO 1400:2004 misma que ayudará a integrar la gestión ambiental directamente a la gestión de la empresa y la normativa ambiental del Ecuador.

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Objetivo General:

- Identificar y controlar los Aspectos e Impactos Ambientales Significativos en la mina Cabo de Hornos, basados en la norma ISO 14001: 2004.

1.4.2 Objetivos Específicos:

- Revisar bibliografía sobre temas relacionados a la actividad minera, aspectos e impactos ambientales que la actividad producen.
- Revisar la norma ISO 14001, para relacionarla con las actividades que se realizan en la explotación subterránea en la mina Cabo de Hornos.
- Describir los procesos y actividades mineras de explotación subterránea en ejecución, así como las operaciones auxiliares en la mina Cabo de Hornos.
- Definir los procedimientos metodológicos para la identificación de Aspectos e Impactos Ambientales Significativos que puedan ocurrir durante la explotación subterránea.
- Identificar los Aspectos e Impactos Ambientales Significativos dentro de la Mina Cabo de Hornos.
- Establecer los procedimientos para el control operativo de las actividades mineras de explotación subterránea que se realizan en la Mina Cabo de Hornos.
- Socializar los resultados de la investigación.

1.5 FACTIBILIDAD Y ACCESIBILIDAD

El presente proyecto de investigación es posible llevarlo a cabo porque se cuenta con el auspicio de la Compañía Minera ELIPE S.A., su apoyo económico y se dispone de las facilidades necesarias para obtener la bibliografía y webgrafía referente al tema, además del apoyo técnico por parte de la empresa, contando a la vez con el talento humano del investigador y el tiempo suficiente programado para llevar a cabo este trabajo.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO INSTITUCIONAL

Las principales instituciones que tienen relación con el proyecto son las citadas a continuación:

- Ministerio del Ambiente
- Ministerio de Recursos Naturales no Renovables
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas
- Ministerio de Salud Pública
- Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA)
- Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC)
- Ministerio de Relaciones Laborales

2.2 MARCO LEGAL

La legislación ecuatoriana relacionada al área minera - ambiental se expresará en esta parte del trabajo, en dos grupos; Marco Legal Ambiental General y Marco Legal Ambiental Específico.

El Marco Legal se presentará de forma enunciativa, destacando las normas que usualmente se utilizan en el sector minero.

Marco Legal Ambiental General

- a) Constitución de la República del Ecuador (Publicada en el Registro Oficial 449 del 20 de Octubre De 2008). Protección del Patrimonio natural y cultural del país, derecho de las personas a vivir en un Ambiente sano garantizando la sostenibilidad y la utilización de tecnologías ambientalmente limpias de bajo impacto ambiental, derecho al agua, participación ciudadana, derechos de la naturaleza, responsabilidades, establece sectores estratégicos, seguridad al trabajador, se reconocen principios ambientales, conservación del suelo, manejo de recursos hídricos, establece el orden jerárquico de las normas que se aplican en el país.
- b) Ley Orgánica Reformatoria a la Ley de Minería, a la Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria en el Ecuador y a la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno.(Segundo Suplemento -- Registro Oficial N° 37 -- Martes 16 de julio de 2013).

- c) Código de la Salud (Publicado en el Registro Oficial 158 del 8 de Febrero de 1971); Protección a la salud, saneamiento ambiental, eliminación de residuos, abastecimiento a agua potable, eliminación de aguas servidas y aguas pluviales.
- d) Ley Orgánica de Salud (Publicada en el Suplemento del Registro Oficial 423 del 22 de Diciembre del 2006), La Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud, consagrado en la Constitución Política de la República y la Ley.
- e) Ley de Aguas (Publicada en el Registro Oficial 69 del 30 de Mayo de 1969; Codificación 2004-016 Publicada en el Registro Oficial 339 del 20 de Mayo de 2004), Regula el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional. Esta Ley permite el uso adecuado del recurso agua, instaure los mecanismos de control para evitar la contaminación del recurso.
- f) Ley de Patrimonio Cultural (Codificación 27 Publicado en el Registro Oficial 465 del 19 de Noviembre del 2004); Esta ley tiene como propósito investigar, preservar, conservar, exhibir restaurar, y promocionar el Patrimonio Cultural en el Ecuador; regular todas las actividades de esta naturaleza que se realicen en el país y de esta forma llevar un inventario de todos los bienes que constituyen este patrimonio ya sean propiedad pública o privada.
- g) Reglamento de Aplicación de la Ley de Aguas (Publicado en el Registro Oficial ee-1 del 20 de Marzo del 2003); Este Reglamento establece los procedimientos y la forma de ejecutar las acciones relacionadas con el uso del recurso agua.

2.2.2 Marco Legal Ambiental Específico

- a) Ley de Gestión Ambiental (Publicada en el Registro Oficial 245 del 30 de Julio de 1999); Esta Ley es la norma marco respecto a la política ambiental del Estado Ecuatoriano y de todos los que ejecutan acciones relacionadas con el ambiente en general; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación, límites permisibles, controles, y sanciones en la gestión ambiental en el país.
- b) Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (Publicada en el Registro Oficial 418 del 10 de Septiembre del 2004); Establece las obligaciones específicas en función de la protección del suelo, agua y aire, y la conservación y mejoramiento del ambiente. Prohíbe descargar a la atmósfera, suelo y agua contaminantes que alteren su calidad y afecten a la salud humana y el medio ambiente.
- c) Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre (Publicada en el Registro Oficial 285 del 7 de Julio de 1964); Establece la conservación, protección y

administración de la flora y fauna silvestres, a través de la prevención y control de: la cacería, recolección, aprehensión, transporte y tráfico de animales y plantas silvestres; la contaminación del suelo y de las aguas; la degradación del medio ambiente; la protección de especies en peligro de extinción, viveros, jardines de plantas silvestres, etc.

- d) Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (Publicada en la Edición Especial No. 2 del 31 de Marzo de 2003).

Tabla 1. LIBRO VI. De la Calidad Ambiental

Instrumento	Documento de revisión
Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental	TULAS. Libro VI. Título I.
Sistema Único de Manejo Ambiental	TULAS. Libro VI. Título IV.
Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: recurso agua	TULAS. Libro VI. Anexo 1.
Norma de Calidad Ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados	TULAS. Libro VI. Anexo 2.
Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión	TULAS. Libro VI. Anexo 3.
Norma de Calidad de aire ambiente	TULAS. Libro VI. Anexo 4.
Límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y para vibraciones	TULAS. Libro VI. Anexo 5.
Norma de calidad ambiental para manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos	TULAS. Libro VI. Anexo 6.
Reglamento para la prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos	TULAS. Libro VI. Título V.
Listados nacionales de productos químicos prohibidos, peligrosos y de uso severamente restringido que se utilicen en el Ecuador	TULAS. Libro VI. Anexo 7.
Régimen nacional para la gestión de productos químicos peligrosos	TULAS. Libro VI. Título TULAS. Libro VI. Título VI.

Fuente: TULAS

- e) Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (Corresponde al Título IV del Tulas, Publicado en la Edición Especial No. 2 del 31 de Marzo de 2003); Tiene por objetivos determinar, a nivel

nacional, los límites permisibles para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado; emisiones al aire incluyendo ruido, vibraciones y otras formas de energía; vertidos, aplicación o disposición de líquidos, sólidos o combinación, en el suelo; y, establecer los criterios de calidad de un recurso y criterios u objetivos de remediación para un recurso afectado.

- f) Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos (Corresponde Al Título V Del Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria – Tulas, Publicado En La Edición Especial NO. 2 del 31 de Marzo de 2003); Regula las fases de gestión y los mecanismos de prevención y control de desechos, al tenor de los lineamientos y normas técnicas previstos en las leyes de Gestión Ambiental, de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en sus respectivos reglamentos y en el Convenio de Basilea.
- g) Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador RAAM (Publicado en el Suplemento del Registro Oficial 67 del 16 de Noviembre de 2009); regulan en todo el territorio nacional la gestión ambiental en las actividades mineras en sus fases de prospección, exploración inicial y avanzada, explotación, beneficio, procesamiento, fundición, refinación, comercialización y cierre de minas; así como también en las actividades de cierres parciales y totales de labores.
- h) Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (Publicado En El Registro Oficial 265 Del *13 De Febrero De 2001*); Referente a la normativa legal ambiental que regula la actividad petrolera en el Ecuador. Para el sector minero, está relacionado con el manejo y almacenamiento de combustibles, operación y mantenimiento de equipos e instalaciones, manejo y tratamiento de descargas líquidas.
- i) Reglamento para Actividades Eléctricas (Publicado en el Registro Oficial 396 del 23 de Agosto del 2001); Tiene como objetivo principal establecer lineamientos que prevengan, controlen y mitiguen, posibles impactos ambientales en actividades de generación, transmisión y distribución de energía.
- j) Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social Establecidos en la Ley de Gestión Ambiental (Publicado Mediante Decreto Ejecutivo 1040 del 22 de Abril de 2008); Establece los mecanismos de la participación ciudadana, para dar a conocer a una comunidad afectada/interesada, los proyectos que puedan conllevar riesgo ambiental, posibles medidas de mitigación y planes de manejo ambiental.
- k) Acuerdo No. 161 Reforma al libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

2.3 MARCO ÉTICO

ELIPE S.A. es una compañía perteneciente al sector privado, la misma que se dedica a la exploración y explotación de minerales metálicos; como retribución a la sociedad la compañía recibe estudiantes de las distintas universidades del país para que realicen pasantías pre profesionales y en el caso de estudiantes egresados apoya para la elaboración de tesis; por lo que el presente trabajo se realiza con el consentimiento de la compañía, recalcando que los resultados del mismo serán de beneficio tanto para la compañía ELIPE S.A como para la autora de esta tesis.

2.4 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

2.4.1 Ubicación Geográfica

Cabo de Hornos es un proyecto minero perteneciente a la compañía ELIPE S.A, mismo que se encuentra localizado en el Distrito Minero Portovelo – Zaruma, ubicado en la provincia de El Oro, un 80% del proyecto se encuentra en el cantón Portovelo y el 20% restante en el cantón Zaruma, por esta razón se ha tomado como área de influencia directa al cantón Portovelo.

El proyecto está dividido en dos concesiones; Ana Michelle (Código 300445) y Soroche Unificado (Código 506), las coordenadas UTM (Datum PSAD-56), los datos de ubicación de estas concesiones se puede observar en la Tabla 2 y Tabla 3. (Ver Mapa Ubicación Geográfica Concesión Ana Michelle y Mapa Ubicación Geográfica Concesión Soroche Unificado)

Tabla 2. Ubicación Geográfica Concesión Ana Michelle

Punto	X	Y
PP.	653.600	9'590.100
1	653.600	9'590.500
2	654.100	9'590.500
3	654.100	9'590.100

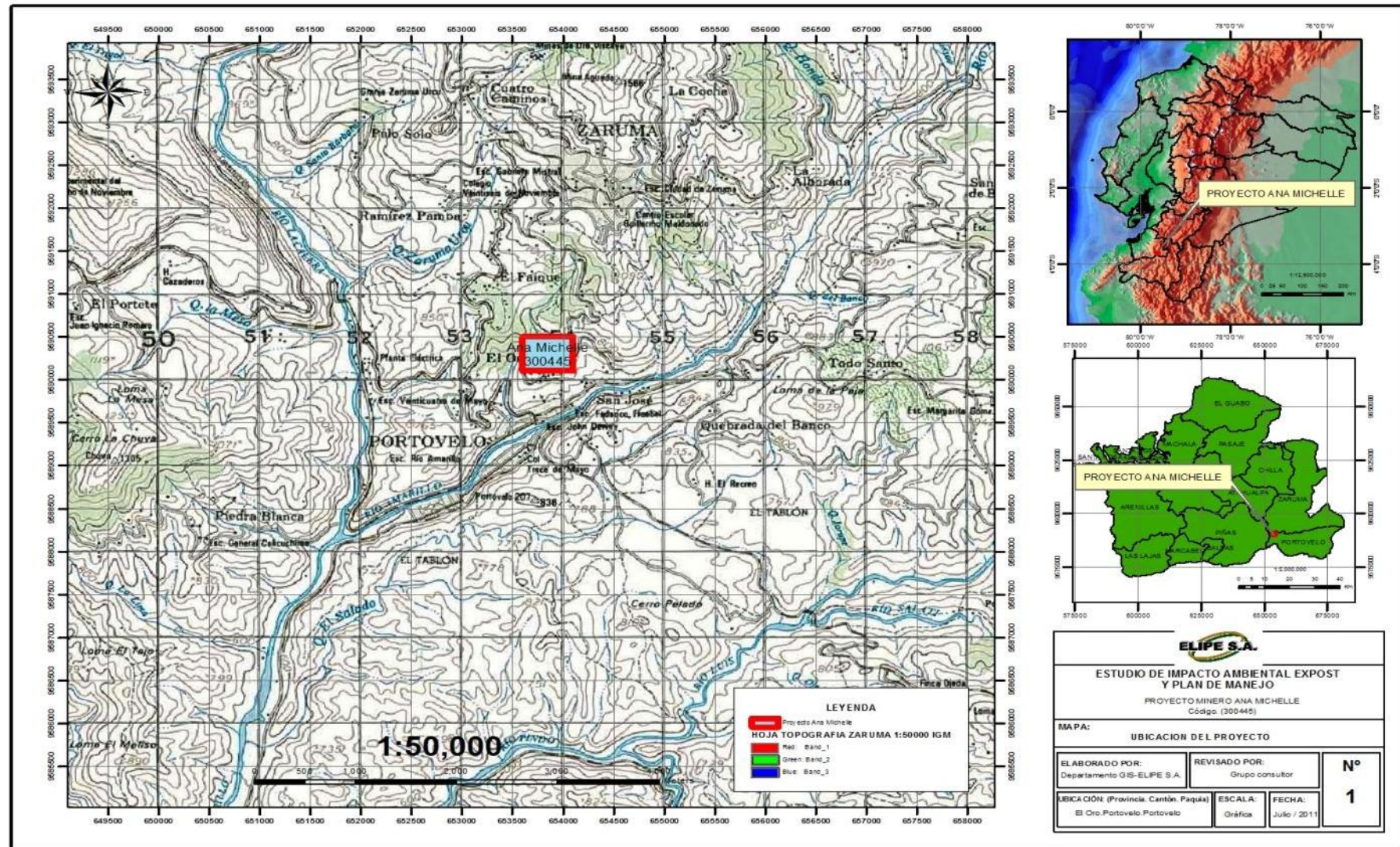
Fuente: Informe de Producción Ana Michelle, Segundo Semestre (Enero-Julio 2012)

Tabla 3. Ubicación Geográfica Concesión Soroche Unificado

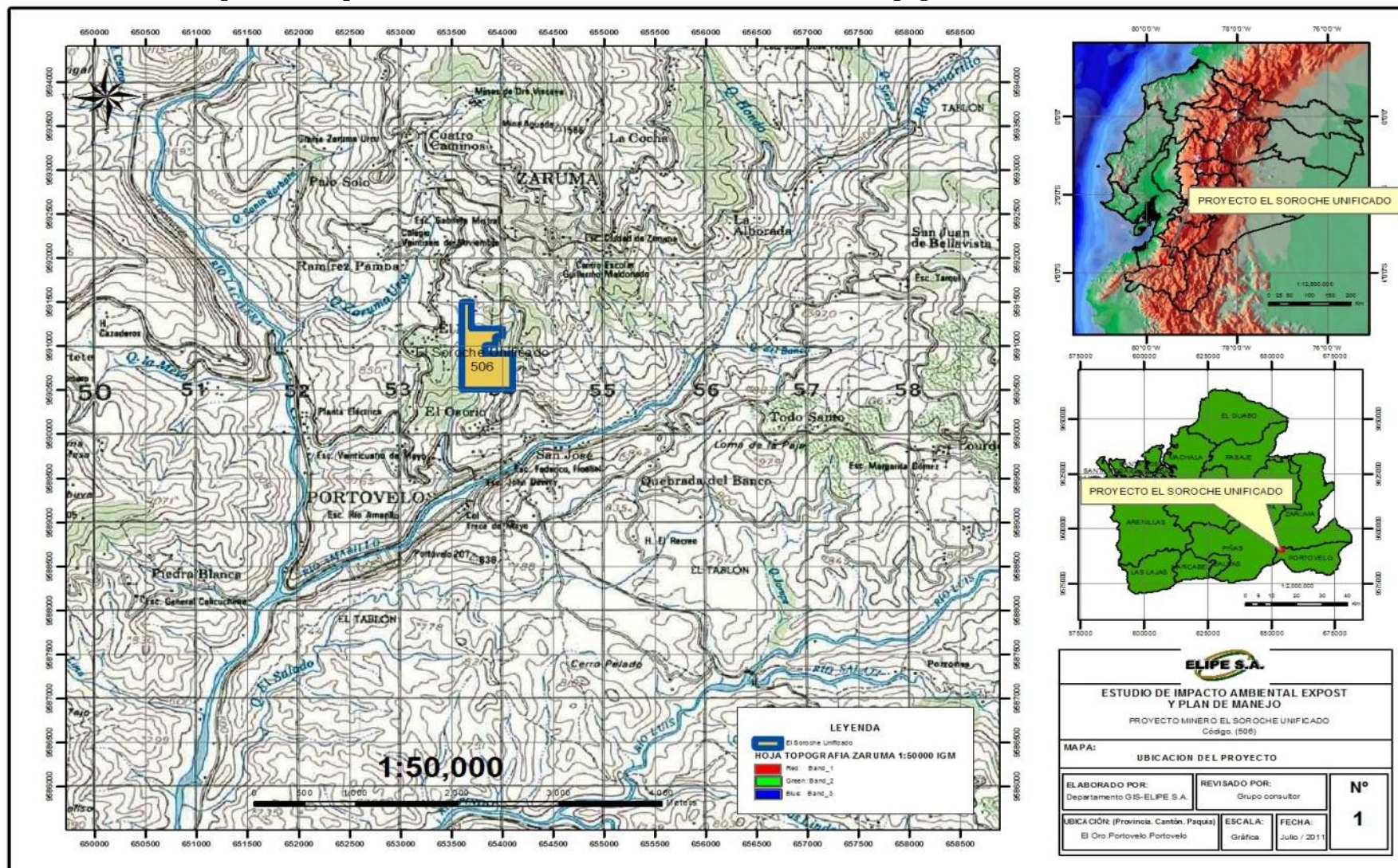
Punto	X	Y
PP	654.100	9'590.500
1	653.600	9'590.500
2	653.600	9'591.500
3	653.700	9'591.500
4	653.700	9'591.200
5	654.000	9'591.200
6	654.000	9'591.110
7	653.935	9'591.110
8	653.935	9'591.010
9	653.835	9'591.010
10	653.835	9'590.910
11	654.100	9'590.910

Fuente: Informe de Producción Soroche Unificado Segundo Semestre (Enero- Julio 2012)

Mapa No 1. Mapa de ubicación Ana Michelle (Referencia carta topográfica 1:5000 de Zaruma IGM)



Mapa No 2. Mapa de ubicación Soroche Unificado (Referencia carta topográfica 1:5000 de Zaruma IGM)



2.4.2 Accesibilidad

Al proyecto Cabo de Hornos se puede llegar por medio de transporte aéreo y/o transporte terrestre.

Si se utiliza transporte aéreo y transporte terrestre se requiere un tiempo aproximado de 2 horas y 45 minutos porque es necesario de 60 minutos de viaje para llegar desde el aeropuerto de la ciudad de Quito hasta el aeropuerto en la ciudad de Santa Rosa, para luego continuar el viaje por tierra, siguiendo la vía Panamericana hacia el sur oriente de la provincia, hasta llegar al catón Portovelo que es donde se encuentra ubicada la mina, en aproximadamente 1 hora y 45 minutos de viaje.

Para el acceso utilizando transporte terrestre, siguiendo parte de Quito a Santo Domingo, Machala, Santa Rosa y Portovelo, por aproximadamente 16 horas de viaje.

Para llegar la mina Cabo de Hornos desde Portovelo se lo puede hacer desde dos accesos mismos que se explicaran a continuación:

- Por la vía Portovelo - Zaruma, antes de llegar al barrio El Osorio, se localiza la entrada principal al proyecto Cabo de Hornos.
- También se puede llegar tomado la vía de tercer orden a un sitio llamado El Castillo y a 1 Km de distancia se encuentra la entrada al proyecto Cabo de Hornos.

Dentro del área minera se cuenta con vías para la circulación de las volquetas y demás maquinaria utilizada que se utilizan en las labores mineras, en la Fotografía 1 se puede observar la vía de acceso a la boca mina, las vías antes mencionadas también son de uso peatonal como se puede verificar en la Fotografía 2. También se cuenta con vías interior mina las misma como se indica en la Fotografía 3.



Fotografía 1. Boca Mina



Fotografía 2. Vías de Circulación Exterior Mina



Fotografía 3. Vías de Circulación Interior Mina

2.4.3 Medio Físico

2.4.3.1 Topografía y Geomorfología

La Mina Cabo de Hornos está ubicada en las estribaciones Occidentales del callejón Interandino al suroeste del Ecuador. Predominando pequeñas lomas redondeadas, la parte más alta de la zona está ubicada en el sector del Castillo con una cota de 715 m.s.n.m., disminuyendo a una cota de 686 m.s.n.m. en la quebrada Matalanga.

En el área el relieve es moderado el mismo que está interceptado por una red hidrológica formando quebradas poco profundas, en esta red se encuentra la quebrada Matalanga, misma que cruza en dirección noroeste-suroeste a una gran parte del proyecto minero, es necesario recalcar que la quebrada antes mencionada tiene un alto grado de contaminación, esto se debe a que recepta aguas servidas que provienen de otras actividades mineras que se encuentran antes de la zona del proyecto.



Fotografía 4. Quebrada Matalanga

2.4.3.2 Paisaje Local

En la zona de estudio el paisaje está altamente modificado debido a la deforestación, quema de vegetación, ganadería y por la actividad minera que se ha venido desarrollando en el sector.

El impacto más evidente del deterioro del paisaje en el sector es la contaminación que tiene la Quebrada Matalanga.

En forma general en la zona de estudio la ubicación desordenada de infraestructura para el desarrollo de la actividad minera, misma que carece de los servicios básicos generan un impacto visual muy notorio porque altera el paisaje original de la zona.

En el área del proyecto como se mencionó anteriormente el paisaje más afectado es la quebrada Matalanga y la parte menos afectada y se puede considerar de mejor calidad paisajística es la parte de la bocamina como se observa en la Fotografía 5.

Es importante mencionar que en el sector donde está la mina Cabo de Hornos, no hay áreas declaradas como atractivos turísticos, ni de valor recreacional, por ser una zona minera predominante, y en un grado menor agrícola - ganadera.



Fotografía 5. Vegetación Bocamina

2.4.3.3 Hidrología

La principal cuenca identificada en la red hidrográfica de la zona de estudio es el río Amarillo mismo que confluye con la quebrada Matalanga.

El área minera está atravesada en sentido noroeste – suroeste por la quebrada Matalanga, en una longitud aproximada de 0.5 Km, desembocando en el río Amarillo por su margen derecho.

La quebrada Matalanga presenta un alto grado de contaminación debido a que recibe aguas servidas de los barrios El Osorio y El Faique, también aguas producto de actividades mineras informales que se desarrollan en el sector. Debido a que la quebrada esta cerca de la bocamina y de otras instalaciones de la mina (compresores, oficina de jefe de mina, baños y duchas de trabajadores, cancelas, etc.) la compañía ha encausado la quebrada en aproximadamente 0,5 Km de longitud (Ver fotografía 6.)



Fotografía 6. Encauzamiento Quebrada Matalanga

a) Calidad del agua

Para el análisis de calidad de agua se consideran dos sitios de muestreo en la quebrada Matalanga, la finalidad es conocer las condiciones físico – químico y microbiológico del agua, antes de ingresar al área minera (AM-A001) y a la salida de la misma (AM-A002).

Los resultados han sido comparados con la Tabla 4, Anexo 1, Libro VI, TULAS: Criterios de calidad admisibles para la preservación de flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario. Los parámetros que están fuera de norma en la Tabla 3 se han presentado de color rojo.

Tabla 4. Resultados de Laboratorio – Muestra de Agua

PARAMETROS	UNIDAD	AM-A001	AM-A002	Límite Permisible ¹
Cloruros	mg/l	11,0	40,0	250
Conductividad		609	1.352	nd
Dureza total	mg/l	2.380	7.275	500
Nitratos	mg/l	<2,2	<2,2	10
Nitritos	mg/l	0,452	0,498	1
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	2,8	2,3	nd
pH	Unid. pH	4,55	5,64	6.5-9
Sólidos disueltos totales	mg/l	396	879	nd
Sólidos suspendidos	mg/l	269	171	nd
Sulfatos	mg/l	292	705	nd
Aceites y grasas	mg/l	<0,2	<0,2	nd
Cianuro Libre	mg/l	<0,025	<0,025	0.01
DBO5	mg/l	18,8	8,0	nd
DQO	mg/l	58	39	nd
Fenoles	mg/l	<0,025	<0,025	nd
(TPH)	mg/l	<0,2	<0,2	nd
Nitrógeno Total	mg/l NTK	6,0	5,7	nd
Oxígeno Disuelto	mg/l	4,3	4,3	5
Sólidos Totales	mg/l	752	1.356	nd
Arsénico	mg/l	0,020	0,016	0.05
Cobre	mg/l	0,572	0,442	0.02
Hierro	mg/l	16,5	11,0	0.3
Mercurio	mg/l	<0,010	<0,010	0.0002
Níquel	mg/l	0,026	0,024	0.025
Plomo	mg/l	0,098	0,081	nd
Zinc	mg/l	1,80	3,61	0.18
Coliformes Totales	NMP/100ml	>2.420	>2.420	200
Hongos y Levaduras	ufo/ml	200 E+03	120 E+04	nd

Fuente: ELIPE S.A

2.4.3.4 Aire

Para determinar la calidad el aire la compañía ELIPE S.A. contrató los servicios del laboratorio de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Central del Ecuador, cuyo técnico realizó el monitoreo *in situ*, para lo cual se consideró los puntos de mayor influencia dentro del área minera (10 puntos de muestreo interior mina y 6 puntos de muestreo exterior mina). Ver tabla 5. Los resultados de los análisis de laboratorio se encuentran en la tabla 6 de este documento.

¹ TULAS. Libro VI, Anexo 1. Tabla 3: Criterios de calidad admisibles para la preservación de flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario.

Tabla 5. Coordenadas de Puntos de Muestreo Area Minera Cabo de Hornos

Puntos de muestreo	Coordenadas UTM PSAD56	
	X: Este	Y: Norte
Punto 1	653.814,81	9.590.337,08
Punto 2	653.846,89	9.590.388,42
Punto 3	653.933,05	9.590.478,63
Punto 4	654.006,91	9.590.530,91
Punto 5	653.940,40	9.590.502,49
Punto 6	653.826,81	9.590.570,31
Punto 7	653.773,35	9.590.553,93
Punto 8	653.744,43	9.590.401,00
Punto 9 Frente Matalánga	653.830,21	9.590.393,21
Punto 10 Frente Soroche	653.961,09	9.590.635,48
Punto 11 Taller Mecánica	653.361,00	9.589.856,00
Punto 12 Área de compresores	653.470,00	9.589.938,00
Punto 13 Boca Mina	653.454,00	9.589.914,00
Punto 14 Garita ingreso	653.481,00	9.589.845,00
Punto 15 Garita 1	653.236,00	9.589.799,00
Punto 16 Cruce de vías	653.187,00	9.589.577,00

Fuente: ELIPE S.A

Tabla 6. Resultados Muestreo de Calidad de Aire

Parámetros	PM10 ug/m3	PM2.5 ug/m3	CO ppm	NO ₂ ppm	NO ppm	SO ₂ ppm	O ₃ ppm	O ₂ ppm	Temperatur a °C	Humedad relativa %
Límites permisibles*	250		15000	1200		800	300			
Punto 1	228,3	20,2	8,58	0,5	1,5	0,82	<0,001	20,6	27,9	77,1
Punto 2	135,7	37,6	4,9	0,9	5,5	1,39	<0,001	20,1	28	77,7
Punto 3	409,6	242,2	22,8	1,2	10,4	1,35	<0,001	20	31	83,9
Punto 4	277,1	95,1	7,6	0,3	6,1	0,35	<0,001	20	29	88,5
Punto 5	519,8	271,7	10,4	0,4	9,5	0,68	<0,001	19,9	30,3	88,8
Punto 6	1032,5	8,8	9,9	0,2	7,4	0,58	<0,001	20,1	31,3	85,7
Punto 7	614,5	201,8	12,3	<0,1	8,4	0,76	<0,001	20	31,2	86,6
Punto 8	817,8	119	10,6	<0,1	7,5	0,84	<0,001	20	31,3	83,7
Punto 9 Frente Matalánga	1137,3	345,2	7,3	<0,1	6,9	0,14	<0,001	19,7	30,5	84,5
Punto 10 Frente Soroche	3732	1168,1	64,7	1,4	15	1,5	<0,001	19,4	32,7	88
Punto 11 Taller Mecánica	29,5	1,2	<1	<0,1	0,1	<0,1	<0,001	20,9	27,6	57,2
Punto 12 Área de compresores	19,7	2,3	1,6	0,2	0,3	0,05	<0,001	20,9	27,3	57,8
Punto 13 Boca Mina	12,6	1,1	2,5	0,1	0,4	0,09	<0,001	20,9	28,7	58,9
Punto 14 Garita ingreso	27,2	2,1	0,8	<0,1	<0,1	<0,1	<0,001	20,9	31,6	50
Punto 15 Garita 1	25,5	1,2	<1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,001	20,9	30,8	61,3
Punto 16 Cruce de vías	154,9	10,9	1,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,001	20,9	30,3	58,2

Elaborado por: Jhoanna Imbago; Fuente: ELIPE S.A

2.4.3.5 Ruido

Para la medición de ruido se tomo los mismos puntos que en la calidad de aire. (ver tabla 7.)

Tabla 7. Medición de Ruido

Puntos de monitoreo	Puntos de medición	Mediciones de ruido (Leq)		Límites permisibles (* ²) (** ³)	Observaciones
		M1	M2		
1	1	73.7	87.4	85*	Cumple
	2	71.4	76.6	85*	Cumple
	3	69.2	88.8	85*	Cumple
2	4	74.7	-	85*	Cumple
	5	72.0	-	85*	Cumple
	6	91.2	-	85*	No Cumple
	7	95.6	-	85*	No Cumple
	8	90.1	-	85*	No Cumple
	9	73.9	-	85*	Cumple
	10	80.6	-	85*	Cumple
	11	73.2	67.8	85*	Cumple
	12	77.3	-	85*	Cumple
	13	69.6	-	85*	Cumple
	14	62.5	53.3	60**	No Cumple
	15	51.8	-	60**	Cumple
	16	63.9	-	60**	No Cumple

Fuente: ELIPE S.A

2.4.3.6 Suelo

La zona de estudio está ubicada en el flanco occidental de la Cordillera Occidental, los suelos de esta zona están caracterizados por ser poco profundos, franco – arenosos en la superficie y arenosos en profundidad, hay presencia de óxidos de hierro y aluminio.

El perfil típico del desarrollo de suelos en esta zona es:

- Manto superficial de arenas finas y limos de tonalidad café clara.
- Manto de gravas y arenas mal clasificadas, muy permeables y porosas, producto del transporte fluvial en avenidas antiguas de las quebradas que desembocan en el río Calera.

a) Calidad de los suelos

² Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. CAPÍTULO V Medio Ambiente y riesgos laborales por factores físicos. Art. 55.

³ TULAS. Libro VI. Anexo 5, Tabla 1: Niveles máximos de ruido permisible según uso del suelo

Para conocer la calidad del suelo del área de estudio, la compañía tomó 2 muestras representativas, ubicadas dentro del área del proyecto. Los parámetros analizados, se compararon con los límites permisibles del TULAS, Anexo II, Tabla 2: Criterios de la calidad del suelo. (Ver tabla 8)

Tabla 8. Resultados de Laboratorio- Análisis Suelos

Parámetros	Unidad	AM S001	AM S002	Límite máximo permisible ⁴
pH	unidad de pH	4.40	4.20	6-8
Conductividad eléctrica	mmhos/cm	1.36	0.43	2
Materia orgánica	%	2.35	1.40	--
Fósforo	ppm	29.20	3.40	--
Potasio	ppm meq/100ml	0.10	0.12	--
Calcio	ppm meq/100ml	5.59	4.20	--
Magnesio	ppm meq/100ml	2.04	0.90	--
Cobre	ppm	34.20	52.60	30
Hierro	ppm	436.00	190.50	--
Manganeso	ppm	32.80	43.60	--
Zinc	ppm	43.40	23.00	60
Nitrógeno	%	0.19	0.13	--
Clase textural		Franco arenoso	Franco arenoso	

FUENTE: ELIPE S.A

En la tabla 8 se puede observar que el suelo muestreado tiene una textura Franco Arenoso como es característica del suelo de esta zona, en este tipo de suelo la infiltración del agua es muy rápida.

El pH de las muestras no se encuentra dentro de los límites permisibles ya que presenta un pH ácido, esto se puede atribuir a la presencia de concentraciones de micronutrientes mismos que tienen alta retención de microelementos como hierro, manganeso, zinc y cobre este último elemento en las dos muestras se encuentra sobre la norma.

2.4.3.7 Clima y Meteorología

El clima en la zona de estudio es el ecuatorial mesotérmico semi húmedo, teniendo unas temperaturas medias que oscilan entre 10 y 20° C, humedad relativa entre 65 y 85%, y una pluviometría anual de 500 y 2000 mm determinando una estación lluviosa marcada.

⁴ TULAS, Anexo II, Tabla 2: Criterios de la calidad del suelo

De la estación climatológica Zaruma (M180) es de donde se toman las características meteorológicas, por ser la estación meteorológica del INAMHI más cercana al área de estudio y el lugar donde se ubica tiene condiciones similares a las existentes en la zona de estudio. De la estación climatológica antes mencionada hay datos hasta el año 2011. (Ver tabla 9)

Tabla 9. Descripción estación meteorológica Zaruma (M180)

Estación	Clase	Código	Latitud	Longitud	Altitud
Zaruma	Climática Ordinaria	M180	3°41'49" S	79°36'58" W	1100m

Fuente: INAMHI

a) Precipitación (mm)

La precipitación se caracteriza por una temporada invernal bien definida entre los meses de diciembre a mayo con una precipitación promedio de 220,3mm y una temporada con escasa precipitación a nula, a partir de junio hasta noviembre con un valor promedio de 16,2 mm. Datos registrados en la Tabla 10.

Tabla 10. Registro de Precipitación Anual

AÑO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2001	298.4	237.2	274.9	98.3	118.8	1.6	4.1	0.1	1.4	1.5	76.8	89.5
2002	112.2	309.7	385.2	225.6	-	6.5	2.0	0.0	1.2	21.0	63.0	175.4
2003	97.3	-	264.9	199.3	53.3	15.1	4.7	8.1	-	-	92.8	96.0
2004	170.3	264.4	240.4	245.4	79.1	6.2	2.2	1.5	47.5	25.1	21.5	59.4
2005	199.1	276.3	475.9	82.8	22.8	9.4	0.0	0.1	1.2	-	-	-
2006	204.1	432.4	461.3	221.5	12.9	24.3	6.7	1.3	8.2	14.6	-	282.2
2007	204.8	-	408.4	265.3	103.8	7.8	-	3.4	0.0	10.5	29.7	94.1
2008	349.7	338.6	320.3	479.6	136.3	33.7	8.4	15.4	6.9	55.7	64.7	51.3
2009	359.9	336.4	242.4	209.7	196.1	11.0	-	1.7	-	2.8	24.9	171.1
2010	220.5	320.1	423.7	213.3	103.5	22.2	27.5	15.0	5.3	18.7	38.7	162.4
2011	330.3	269.9	192.2	328.4	34.6	66.5	57.2	1.4	5.4	31.5	45.3	106.6

Fuente: INAMHI

b) Nubosidad (octetos)

Los meses que corresponden a la estación lluviosa presentaron una nubosidad promedio de 7/8, mientras que en verano ésta disminuye hasta un mínimo de nubosidad de 5/8. (Ver tabla 11).

Tabla 11. Registro de Nubosidad Anual

AÑO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2000	7	7	7	7	7	7	5	5	6	6	5	7
2001	7	7	7	7	7	6	6	5	6	5	6	7
2002	7	7	7	7	-	5	6	6	6	6	7	7
2003	7	-	7	7	7	7	8	5	-	-	7	7
2004	7	7	7	7	7	6	6	5	6	6	6	7
2005	6	7	7	7	6	6	5	5	6	-	-	-
2006	7	7	7	7	6	6	5	5	5	6	-	7
2007	7	-	7	7	7	6	-	5	5	5	7	7
2008	8	7	7	7	7	6	6	7	6	7	7	7
2009	8	7	7	7	6	7	-	5	-	5	6	7
2010	7	7	7	7	6	6	6	5	6	6	6	7
2011	7	7	7	7	6	7	6	5	6	6	7	7

Fuente: INAMHI

c) Humedad relativa (%)

El régimen de humedad de esta zona de vida es húmedo, caracterizado por tener un promedio de humedad relativa de 94% en la época de lluvia y de 89% en la seca. (Ver tabla12)

Tabla 12. Registro de Humedad Relativa Anual

AÑO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2000	94	96	95	95	95	94	88	85	88	85	79	87
2001	90	93	95	95	94	90	86	79	85	87	90	93
2002	94	94	94	95	-	93	91	92	91	93	93	95
2003	95	-	95	96	96	96	94	92	-	-	93	95
2004	95	96	97	97	96	97	95	94	95	94	94	95
2005	96	96	96	96	95	94	92	92	84	-	-	-
2006	90	92	92	92	90	90	88	86	85	85	-	92
2007	93	-	93	92	92	87	-	82	81	81	84	85
2008	92	91	90	89	90	90	89	86	83	84	86	86
2009	91	90	90	88	89	88	-	82	.	83	82	89
2010	92	92	92	92	92	93	95	86	84	81	82	88
2011	91	90	86	89	87	87	85	80	79	77	81	88

Fuente: INAMHI

d) Temperatura media mensual (°C)

Las temperaturas medias mensuales en la zona de estudio varían entre 20,2 y 23,4° C. La temperatura se mantiene relativamente constante durante el año, con un ligero aumento en los meses secos, principalmente al medio día cuando la intensidad del sol es fuerte y el ambiente se torna caluroso. (Ver tabla 13).

Tabla 13. Registro de Temperatura Anual

AÑO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2000	20.9	20.5	21.0	21.3	21.3	20.9	21.0	21.7	21.5	22.8	21.6	21.3
2001	20.5	21.1	21.3	21.9	21.4	21.1	21.5	22.4	21.8	22.6	22.2	21.7
2002	21.7	21.2	21.8	21.5	-	20.9	21.5	22.1	22.6	22.4	22.0	21.8
2003	21.9	-	21.7	21.8	21.7	21.3	21.4	22.3	-	-	22.8	22.2
2004	21.6	21.5	21.9	21.5	21.5	21.0	21.3	22.1	22.3	22.3	22.7	22.0
2005	22.0	21.2	21.5	22.2	21.8	22.0	21.9	22.3	23.0	-	-	-
2006	21.6	21.6	21.7	22.1	22.2	21.6	21.9	22.7	23.1	23.4	-	21.8
2007	21.9	-	22.0	22.0	21.8	21.6	-	22.2	22.5	22.6	22.0	21.5
2008	20.2	20.7	21.4	21.4	21.3	20.9	20.8	21.5	22.5	22.2	21.6	21.5
2009	20.6	21.2	21.5	21.7	21.8	21.5	-	22.4	-	23.6	23.3	22.5
2010	21.8	22.4	22.6	22.9	22.6	22.0	22.1	22.1	22.3	22.5	22.2	21.0
2011	21.0	21.2	21.7	21.6	21.9	21.5	21.1	21.5	22.1	21.8	21.9	20.9

Fuente: INAMHI

e) Velocidad y dirección del viento

En la estación del INAMHI el viento tiene una dirección sureste en las dos épocas del año como son la lluviosa y la época seca la dirección del viento predominante es la antes mencionada.

La velocidad media del viento es de 5 m/seg, alcanzando valores límites máximos de 14 m/seg y mínimos de 2 m/seg. (Ver tabla 14).

Tabla 14. Registro de Dirección y Velocidad del Viento Anual (m/s)

AÑO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2000	2.0NE	6.0SE	6.0W	6.0N W	2.0E	4.0SE	-	6.0SE	4.0N	-	4.0E	-
2001	3.0W	-	-	4.0SE	6.0W	6.0SW	-	-	6.0S	8.0W	-	-
2002	8.0SW	6.0SW	-	8.0W	6.0NE	14.0S E	-	14.0S E	-	6.0W	8.0S W	-
2003	-	-	6.0S W	4.0S W	6.0SW	4.0S	-	6.0W	-	-	-	-
2004	4.0S	4.0W	6.0S	4.0E	4.0SW	4.0W	-	-	6.0S W	4.0S	-	4.0 SW
2005	4.0NW	4.0W	6.0W	4.0S W	4.0SW	4.0W	6.0SE	4.0S	-	-	-	-
2006	4.0SE	4.0SW	2.0SE	4.0W	6.0W	4.0SW	4.0W	4.0E	-	4.0W	-	4.0 SW
2007	4.0W	-	-	2.0E	4.0N W	6.0S	-	4.0SE	6.0SE	4.0SE	4.0E	
2008	4.0W	2.0W	4.0W	2.0S	2.0S	4.0N W	-	4.0S	9.0S	4.0S	4.0S	4.0 NW

2009	2.0 S	4.0 SW	-	4.0 W	4.0 SW	2.0 S		6.0 SE	-	4.0 E	4.0 E	4.0 NW
2010	4.0 SE	4.0 E	-	2.0 SE	6.0 NE	-	4.0 E	6.0 S	5.0 SE	4.0 SE	4.0E	4.0 S
2011	-	5.0 SE	-	5.0 SE	-	-	99.9 SE	5.0 SE	5.0 NE	-	-	-

Fuente: INAMHI

2.4.4 Medio Biótico

2.4.4.1 Fauna

En cuanto a mastofauna, se identificaron un total de 6 especies, 6 individuos y 4 familias, las mismas que no se encuentran registradas en el listado de mastofauna de la Lista Roja de la UICN, tampoco son bioindicadoras de calidad o bondad de habitat. No se han registrado especies endémicas, y no hay ecosistemas especiales en el área de estudio.

En el lugar los mamíferos, presenta una diversidad baja puesto que el número de individuos y especies observadas son escasos, debido principalmente a la alteración del hábitat y al empobrecimiento de las condiciones ecológicas ahí existentes.

Para aves, se registraron un total de 13 especies, 19 individuos y 11 familias. Los hábitats naturales de las aves se encuentran fuertemente afectados por las actividades antrópicas especialmente las mineras y los asentamientos desordenados; la tala indiscriminada del bosque nativo, su reemplazo por mono cultivos y áreas de pastizales, también son la causa para que las especies nativas hayan migrado a lugares apartados. Las aves más comunes de encontrar son: garrapateros, gavilanes y palomas, lo que permite confirmar que el área está altamente intervenida, estas aves son buenas indicadoras de zonas desprovistas de vegetación superior, y que se han adaptado a la presencia humana.

Debido a las condiciones de deterioro ambiental, la presencia de anfibios es escasa, ya que estos animales requieren de ambientes en mejor estado y con fuentes de agua limpia principalmente. Por lo contrario, el ambiente árido favorece la presencia de especies de reptiles como iguanas y lagartijas.

La quebrada Matalanga constituye el único drenaje ubicado en el área de influencia del proyecto minero, por lo que en lo relativo a ictiofauna en el lugar y debido a las condiciones de alta contaminación del drenaje por la descarga de aguas residuales domésticas y provenientes de la actividad minera sin tratamiento previo, únicamente se encuentra un individuo de “raspabalsa” *Chaetostoma microps* de la familia Loricaridae. El

especimen de ictiofauna identificado no es endémico ni constituye una especie bioindicadora de calidad de ambiente; tampoco está registrado en la Lista Roja de la UICN ni en el Catálogo CITES.

En lo referente a los insectos se encuentran: catzos, moscos, mosquitos, mariposas, libélula, caballitos del diablo, saltamontes, grillos; con poblaciones considerables que indican un alto grado de intervención humana en el área; hormigas, avispa, abejas, mantis religiosa, con sus respectivas familias, géneros y especies. Otros invertebrados como arañas, tarántulas, ciempiés y caracoles de tierra en menor cantidad.

Por el alto grado de contaminación de la quebrada Matalanga no se puede realizar el estudio de macro invertebrados y tampoco existen estudios previos.

2.4.4.2 Flora

Los cambios en el sector donde se encuentra el área de estudio, han causado una modificación significativa en los hábitats del área de influencia del proyecto. El hábitat fuertemente intervenido es el factor común de la zona esto se debe a que en el área de estudio y sus alrededores predominan; la infraestructura carente de servicios básicos, la falta de técnicas adecuadas de exploración, explotación y aprovechamiento de minerales en especial Oro, a esto se suma que los asentamientos humanos que se encuentran de manera desordenada.

Dentro del área perteneciente al proyecto minero Cabo de Hornos se puede encontrar remanentes de vegetación secundaria, ubicados principalmente en los márgenes de la quebrada Matalanga, bordes del acceso principal y en los linderos; en el área de estudio y área de influencia se encuentran ejemplares arbóreos, arbustivos y herbáceos nativos, dispersos y asociados a monocultivos y pastizales.

“En el sector del proyecto se ha identificado 14 familias, 18 géneros con 23 especies, y 620 individuos; siendo las especies más abundantes: *Panicum maximum* con 89 individuos, seguidos de *Aristida sp.* con 78 individuos, *Pennisetum purpureum* con 67 individuos, *Denstaedtia sp.* con 56 individuos.

Las especies con mayor presencia son las herbáceas, debido a la fuerte presión antropogénica a la cual está sometida la flora nativa, principalmente por el cambio en el uso del suelo (minería) y a la deforestación a la cual es sujeta.

No se registraron especies endémicas para el sector.

Con respecto al hábito, el 26,08% de las especies observadas son arbustivas, el 34,78% arbóreas, y el 39,13% herbáceas; debido a las condiciones modificadas de los hábitats naturales.

En lo que respecta al uso de este recurso, el 8,69% de las especies identificadas son utilizadas para leña, el 4,34% son maderables, el 26,08% sirven como alimento, el 4,35% para zoológico, 4,35% artesanal, 4,35% forestación, 17,39% como forraje para el ganado, y el 30,43% sin uso aparente.”⁵

2.4.5 Medio Antrópico

Debido a que la mayor parte del área minera se encuentra en el cantón Portovelo se ha considerado al cantón Portovelo como zona de estudio y para la identificación de actores sociales se tomará en cuenta como área de influencia social a la cabecera parroquial Portovelo.

Portovelo está ubicado en las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes, al pie de la cordillera de Vizcaya, bañada por el río Amarillo; al sureste de la provincia de El Oro y a 105 Km. de su capital Machala.

De la revisión al Plan Estratégico cantonal de Portovelo 2004 – 2014 se obtiene la siguiente información:

Educación:

La cobertura de la educación primaria y secundaria en el sector es insuficiente esto se debe a que no existe una buena infraestructura escolar, falta de mobiliario, lo que tiene como resultado el bajo número de profesionales de la zona por la falta de estudios universitarios de las personas.

Las pocas personas con acceso a estudios universitarios tienen que salir de Portovelo a la universidad más cercana que se encuentra en la ciudad de Machala encontrándose a dos horas y media de Portovelo.

La crisis agropecuaria y minera, el desempleo y la desocupación, han golpeado significativamente a las familias del lugar, lo que ha provocado la migración a ciudades

⁵ Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental Concesión Minera Ana Michelle.

más grandes y con mejores ofertas laborales, ocasionando que muchos centros de educación se cierren por falta de alumnos.

Se debe buscar la designación de más recursos económicos para la educación por parte del Estado, y la colaboración de empresas privadas y ONG's que se encuentran en el sector, para que impartan capacitaciones y apoyen a la niñez.

Salud

Los principales problemas detectados en el ámbito salud, se centran en la debilidad, mala organización y baja calidad de los servicios. A pesar que existen políticas nacionales de salud como la maternidad gratuita y la educación sexual y reproductiva, existe desconocimiento de la población, por lo que su aprovechamiento es mínimo.

2.4.5.1 Población

De acuerdo con el Censo 2010 del INEC, el cantón Portovelo tiene 12.200 habitantes, con 7.838 habitantes en la zona urbana y 4.362 para el sector rural; La estructura por sexo en el cantón es de 51,8 % de sexo masculino y 48,2 % de sexo femenino. Predominando la población de sexo masculino.

En cuanto a la lengua o idioma que hablan en el catón Portovelo predomina la población de habla castellano con un 96.2% seguida por la población de habla extranjera con un 0,51% y otros idiomas como quichua.

En Portovelo la mayoría de los habitantes se identifican como mestizos.

La organización cantonal se la puede observar en la tabla 15 que se presenta a continuación.

Tabla 15. Organizaciones Cantonales

Dignidad	Cantón	Nombre
Alcalde	Portovelo	Sr. Julio Romero
Vicealcalde	Portovelo	Sr. Vicente Cayambe
Subcentro de Salud	Portovelo	Dra. María Judith Molina
Área de Salud 9	Zaruma	Dr. Vicente Cayambe
Jefe Político	Portovelo	Lcda. Fátima Jaramillo

Fuente: Encuesta Socioeconómica, 2011

2.4.5.2 Situación Socioeconómica

La principal actividad productiva de la zona es la minería (el 70 % de los habitantes del cantón Portovelo son mineros). Existen asentamientos mineros distribuidos alrededor de todo el distrito y se extienden desde Portovelo hasta Huertas, se calcula que aproximadamente 10.000 personas directa o indirectamente están vinculadas a la actividad minera, esta mano de obra en su mayoría lo realiza a escala artesanal y pequeña minería en un nivel básico, en pequeñas sociedades de 4 a 15 personas conformadas por grupos familiares o conocidos.

La actividad minera es intensa y se la realiza en condiciones de mucho riesgo y sacrificio para lograr la fuente de sustento diario, debido a la falta de fuentes alternativas de trabajo, a veces con muy poca rentabilidad económica debido a la falta de una adecuada tecnología y apoyo. En el distrito existe una marcada diferencia en cuanto a tenencia de recursos y a como se mueve la economía. Pero a pesar de la pobreza la gente es muy trabajadora y emprendedora.

En el diagnóstico participativo se pudo determinar los principales aspectos:

- No hay hospital (actualmente en construcción)
- Puestos de salud con carencias en servicios básicos
- Carencia de medicinas e instrumentos en los puestos de salud
- Personal médico limitado y falta de especialistas
- Alto índice de desnutrición y parasitosis
- El agua no es apta para consumo humano
- Poca cultura de higiene, desconocimiento de la salud preventiva y salud sexual y reproductiva
- La mayoría de las personas se automedican
- Hogares con bajos ingresos económicos y elevado número de hijos

Ámbito productivo y de comercio, se puede anotar lo siguiente:

- No existen canales adecuados de comercialización ni centros de acopio, lo que ocasiona dificultades tanto para producir como para comercializar los productos, y esto ha hecho que las personas dejen de lado la actividad agrícola.
- Los agricultores no cuentan con capacitación ni asistencia técnica, por parte de organismos gubernamentales ni privados.

- Hay monocultivos, sin diversificación de la producción, por no contar con semillas mejoradas, lo que ocasiona la producción de cultivos de baja calidad y el empobrecimiento de los suelos.
- La presencia de intermediarios hace que la comercialización de sus productos se vendan a bajos precios.
- Insuficiente agua para el riego, por tal motivo no hay cultivos en época de sequía; el deseo posterior de retomar la siembra es limitada, por lo que poco a poco se van perdiendo los terrenos y su productividad.
- No hay control en el uso de químicos, lo que ha hecho que la producción no tenga acogida favorable por el consumidor.
- Los insumos para la producción son demasiado caros.
- Los ganaderos han expuesto que los medicamentos de uso veterinario son caros, por tal motivo ya no es rentable la ganadería.
- Pastizales de baja calidad.

Ámbito ambiental

- Se reconoce el problema de contaminación y degradación del entorno natural, el mismo en función de la implementación principalmente de las actividades mineras sin control que existen en el sector.
- La ausencia de tratamiento de los residuos sólidos producidos por la comunidad, y el uso irracional del agua, generan desperdicio y contaminación de los sistemas y recursos hídricos.
- La disminución de los caudales hídricos por la tala y quema indiscriminada de áreas boscosas.
- La expansión de la frontera agrícola y sobre pastoreo, ha perjudicado a la biodiversidad.
- Se observa en forma generalizada, ausencia en la comunidad de una actitud y cultura medioambiental, lo cual hace que no haya control de la contaminación.

2.4.6 Actividades y Operaciones Unitarias de la Explotación Subterránea en la Mina Cabo de Hornos

La mina Cabo de Hornos como se explicó anteriormente está compuesta por las concesiones Soroche Unificado y Ana Michelle mismas que tienen volúmenes actuales de producción inferiores a 200 Ton / día lo que enmarca al proyecto en el contexto de pequeña minería.

El potencial minero metálico en la zona estudiada y reconocido hasta el momento, prioriza la ocurrencia de oro-plata en vetas de cuarzo sulfuros, como producto de alteraciones y mineralización. Las Vetas conocidas en el área minera son: Matalanga, Tamayo Este, Tamayo Oeste, Polvorín, Soroche, Nudo y San Ernes.

Mineras como SADCO y CIMA, durante los años 1950-1970 explotaron vetas como Tamayo, Matalanga, Abundancia, Nudo y Soroche, las cuales abandonaron los trabajos mineros dejando reservas bajo la cota 710 msnm con leyes que varían de 4 g Ag/ton a 49 g Au/ton de oro, la información geológica y geoquímica antigua recabada permitió valorar varios bloques de estas vetas que no fueron aprovechadas.

La composición mineralógica de las vetas tiene como mineral de mena oro libre, oro en complejos mineralógicos dominados ya sea por telururos, sulfuros de hierro (pirita), sulfuro de plomo (galena) y sulfuro de cobre (calcopirita) mientras que como minerales de ganga el cuarzo y la calcita. Los comportamientos observados son muy variables tanto verticalmente como horizontalmente.

La Ley de Cabeza (ley mineral que será enviada a la planta), es menor a la ley media, por cuanto el proceso de dilución es inevitable, ya que durante la explotación del mineral, la roca de caja o huésped se mezclará, el valor promedio de la Ley de Cabeza es de 4,47 g Au/t de oro. Los ensayos químicos para la determinación de la Ley de Cabeza para la operación minera del proyecto Cabo de Hornos se realiza en el laboratorio de la Planta Svetlana 1, cuyo titular es la compañía Golden Valley Planta S.A. la misma que procesa el mineral obteniendo barras de dore (Au, Ag y otros).

La Mina Cabo de Hornos por estar conformada por cuerpos vetiformes con oro, plata son resistentes, y para la extracción se utiliza perforación y voladura.

El método de explotación que se aplica en el área minera es de CORTE y RELLENO ASCENDENTE, siendo un método empleado con dos finalidades específicas en el caso de este proyecto; la primera es para aprovechar la caja o desmonte generado por los avances ejecutados y segundo para producir mineral inmediato, después de la voladura. O sea que el mineral que se rompe se extrae en su totalidad.

A continuación se describen las actividades y operaciones unitarias en la explotación subterránea de la Mina Cabo de Hornos, siendo tres las actividades principales que se llevan a cabo en la mina, las mismas se citan a continuación:



2.4.6.1 Destape y/o Preparación de la mina

Corresponde a esta actividad, la preparación de las zonas o secciones de trabajo en la veta o bloques de mineral, para hacer posible su explotación.

Comprendiendo a esta primera etapa una serie de trabajos de gabinete como de campo que permite definir la manera más óptima de sacar provecho de un mineral que se encuentra en el subsuelo.

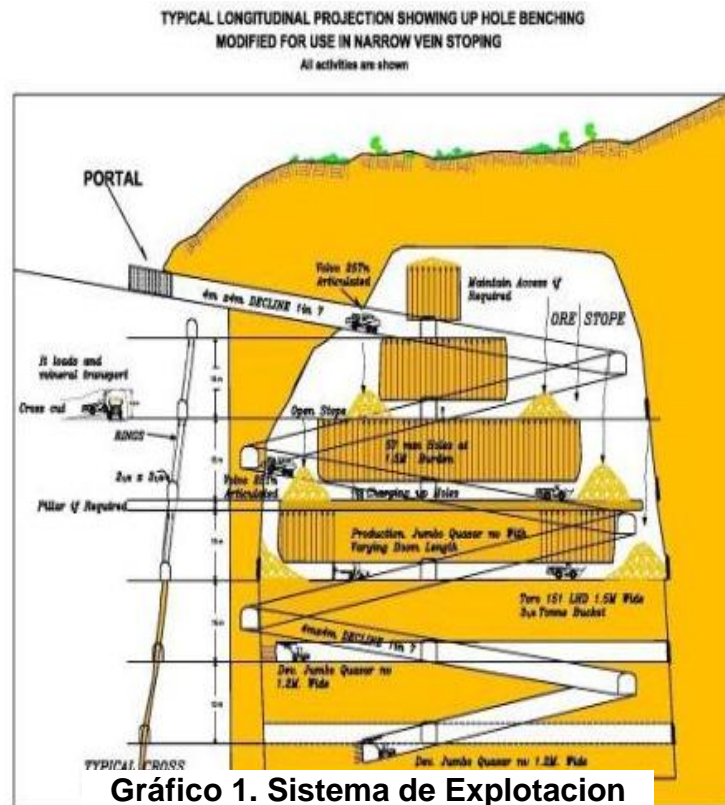
Incluye la construcción de andenes y galerías de transporte y carguío, los cruceros o cross cut, que constituyen galerías dirigidas a cortar las estructuras mineralizadas o vetas, y la construcción de casas de bombas y generadores eléctricos.

En todos los métodos de explotación se requiere de un modelo específico de excavaciones de preparación y/o destape, que es la primera fase antes de realizar la extracción y/o producción del mineral.

Hay cuatro componentes básicos de excavación de roca que se tratan en la preparación normal de una mina subterránea, y son:

- Preparación del portal y escombreras.
- Perforación de galerías.
- Perforación de chimeneas de ventilación.
- Avances de rampas (decline).

Todas estas operaciones producen una abertura alargada en la roca avanzando hacia abajo o hacia arriba. En el caso del decline, el avance es en espiral arriba o abajo como se observa en el gráfico.



a) Preparación del portal y escombreras.

La empresa realizó una rampa inclinada (decline) de 5 m. x 4.5 m. de sección, misma que permite conectar a la superficie con el desarrollo minero subterráneo.

Esta actividad en el área Ana Michelle ha consistido en:

- Franqueo de 1.666,537 m de rampa descendente de 5 m. x 4.5 m. de sección, con una pendiente negativa de 14%. Este Decline tiene una dirección en la entrada NE y su litología principal está formada por tobas andesíticas competentes de modo que la distancia a las zonas antiguamente explotadas y zonas de fallas estén lo suficientemente alejadas para evitar desplomes en los techos de la rampa.
- Al inicio del franqueo de la galería tuvieron inconvenientes geotécnicos por la presencia de una falla paralela a la veta Matalanga, por lo que fue necesario la utilización en la fortificación de cerchas metálicas.
- Se ha realizado el franqueo de varios cruceros corta vetas, a los cuales se les ha clasificado por niveles, estos tienen dimensiones que varían entre 4, 3 y 2.50 m por 3 m

de altura, con pendientes subhorizontales, y en partes hasta 14% dependiendo de la ubicación y de las características de las vetas a ser explotadas.

Niveles que se están realizando destape/preparación y arranque de mineral son:

Nivel 604. Existen seis frentes de explotación. Este nivel es una galería de exploración - explotación con dirección N30E, la primera parte está dentro de esta concesión y su sección es similar al nivel anterior con una longitud de 37.74m

Nivel 518. Existen cuatro frentes de explotación. Consiste en una galería de explotación con dirección N20E, su inclinación es subhorizontal y tiene una longitud de 258.15m.

Nivel 482. Tiene dos frentes de explotación. Consiste en una galería exploratoria con dirección N30E, su inclinación es subhorizontal y tiene una longitud de 200m.

Nivel 498.- Existe una frente de explotación. En esta cota se han abierto algunas galerías de exploración, la longitud trabajada es de 102.83m

Nivel 490N.- Existe un frente de explotación.

Nivel 490S.- Existe un frente de explotación.

Además se tienen 3 frentes en desarrollo y un frente corta vetas, cuyas labores son en estéril.

La producción remanente procede de una secuencia de escasos retiros de mineral producto de los avances, mientras que las labores principales se encuentran en la preparación técnica de la mina, con la construcción de su principal acceso en rampa a desnivel (decline).

b) Perforación de galerías (cross cut y stopes).

Las galerías en un sistema de preparación de una mina pueden tener muchos propósitos: transporte de mineral (cross cut corta veta 3,5 m x 2,5 m), preparación de los bloques a arrancar (stopes 3,5 m x 2.5 m), acceso para exploración, entre otros.

Las galerías son labores horizontales y se conectan con las rampas (decline). Las galerías que sirven para transporte y acceso de personal, se las conoce como niveles principales.

El tamaño o sección de las galerías planificadas es de 4 x 4 m, suficiente para acomodar el tamaño más pequeño de pala cargadora, volquetes mineros y jumbos.

Todas las galerías están dimensionadas para una finalidad específica, ya sean para acomodar equipos que se desplazarán o funcionarán dentro de las mismas.

Donde la roca esta meteorizada o no es competente, se realizarán trabajos de entibado que constituyen un apoyo artificial del perfil de la galería, y consisten en la colocación de pernos de anclaje, cemento proyectado (gunitado), y/o en caso necesario mixto, también se pueden usar estructuras metálicas y cemento en situaciones extremas. La vida total de la galería se calculará para una decena de años.

Estas galerías pueden ser franqueadas con un martillo neumático (avance menor) o con jumbo (avance mayor).

El martillo posee barras integrales de 1,8m con un diámetro de 38mm, al avance es de 1,5m a 1,6m; la malla de perforación tiene 48 barrenos distribuidos en toda la sección. Los rioneles que se utilizan son de 2,7 m.

Cuando la perforación se lo realiza con el jumbo la cantidad de barrenos son 45, la longitud de perforación es de 3,8. Y el diámetro de 45mm; se utilizan rioneles con microretardos de 4,2m.

Tabla 16 Consumo de Explosivos en Perforación de Galerías

Consumo total de explosivos		
Número de cordón detonante	Cantidad (m)	
Rionel · 1	1	cuña
Rionel · 2	1	
Rionel · 3	1	
Rionel · 4	2	
Rionel · 5	4	
Rionel · 6	6	
Rionel · 7	4	
Rionel · 8	6	
Rionel · 9	5	
Rionel · 10	8	
Rionel · 11	5	corona
Rionel · 12	5	zapatera
Cantidad total de dinamita	75 Kg	
Cantidad total de anfo	150Kg	
Cordón de 80g	15m	
Cordón detonante	24 m	
Mecha lenta	1,5 m	

c) Perforación de chimeneas de ventilación (vent rais y exhaust).

Las chimeneas en una mina conectan niveles entre sí. En la mina Cabo de Hornos (Áreas Ana Michelle y Soroche Unificado), conectan niveles verticales de 15 m con sección de 2 x 2 m.

Esta labor puede servir como pasadera para los mineros que lleguen a sus áreas de trabajo en un tajo, y como coladeras para transporte vertical de mineral. En este proyecto, estos laboreos tienen como principal objetivo dar aire puro y ventilar una parte de la mina.

Las chimeneas también se las puede utilizar para transportar mineral de un nivel a otro, por esta razón se construye con ángulos mayores a 55°, lo que permite que la roca arrancada caiga o pase rodando sin mayor resistencia.

Perforación:

Estas labores son verticales para ello se realiza métodos de perforación especiales, La compañía ha adquirido el equipo conocido como ALIMAK, el mismo que permite sin mayores problemas el acceder verticalmente siguiendo las estructuras vetiformes o bien de acuerdo al diseño de construcción de chimeneas con pendientes menores.

- *Funcionamiento de Equipo Alimak*

Es un elevador con una jaula para garantizar la seguridad de los trabajadores, dentro de la cual están los mandos de control de aire. Esta jaula se mueve mediante piñones a través de un riel, por la cual se desliza ya sea para ascender o para descender; en la parte superior de la jaula lleva adecuada una serie de mangueras ya sea para agua como para aire, con el cual se procederá a conectar la máquina de perforación. En otras palabras el ALIMAK, constituye una base movable sobre la cual se paran los barrenadores y ejecutan una labor normal de perforación, pero hacia el techo.

Las chimeneas se franquean cada 30 m en cada nivel; su función es para la explotación en vetas, si la ley es rentable se continua con el franqueo de chimeneas laterales para empezar el arranque del bloque, caso contrario estas servirán para mejorar el esquema de ventilación de la mina.

El proceso que se sigue para la perforación de chimeneas es el siguiente:

1. Elevación de la plataforma (ALIMAK) a través de un carril guía curvado empleando motores de aire comprimido, para realizar los trabajos de perforación y carga de los barrenos.
2. Una vez realizado esto la plataforma desciende para poder hacer la voladura.
3. Se realiza la ventilación de la labor.
4. Termina la ventilación, el ciclo se completa cuando la plataforma del Alimak vuelve a subir al frente de chimenea.

Voladura

En este caso la voladura es eléctrica, se utiliza faneles con su respectivo retardo junto con anfo, aquí no se utiliza dinamitas el consumo total de explosivos para esta actividad se puede observar en la tabla 17.

Tabla 17 Consumo de Explosivos Perforación de Chimeneas de Ventilación

Consumo total de explosivos		
Número de cordón detonante	Cantidad (m)	
Fanel · 1	1	cuña
Fanel · 2	1	
Fanel · 3	1	
Fanel · 4	1	
Fanel · 5	2	
Fanel · 6	2	
Fanel · 7	5	
Fanel · 8	5	
Fanel · 9	6	
Fanel · 10	6	
Fanel · 11	5	
Fanel · 12	5	
Fanel · 13	5	
Fanel · 14	5	
Cantidad total de anfo	125Kg	
Cordón detonante	8m	
Detonante eléctrico	1 m	

Fuente: ELIPE S.A

Chimeneas de 45°

Son labores que se realizan para el arranque de las vetas, estas tienen una sección de 2 m x 2m y una inclinación de 45°.

La peroración es realizada por martillos neumáticos (Martillo Neumático YT- 27); con un avance de 1,6 m y un diámetro de 38 mm, la malla tiene 22 barrenos, el cuele de 5 barrenos de los cuales una irá sin carga para funcionar como una cara libre para la voladura el consumo de explosivos se puede ver en la tabla 18.

Tabla 18. Consumo de Explosivos Chimeneas de 45°

Consumo total de explosivos		
Número de cordón detonante	Cantidad (m)	
Fanel · 1	2	cuña
Fanel · 2	2	
Fanel · 3	4	
Fanel · 4	2	
Fanel · 5	4	
Fanel · 6	4	
Fanel · 7	3	
Cantidad total de anfo	125Kg	
Cordón detonante	2m	
Detonante eléctrico	1 m	

Fuente: ELIPE S.A

d) Avances de rampas (decline).

Rampa o decline es la denominación de una galería inclinada, y sirven de vías de conexión entre las diferentes cotas de explotación en una mina. Es un elemento indispensable de preparación para la explotación en yacimientos de extensión vertical.

Las dimensiones de una rampa (decline), en analogía con secciones de galerías, son determinadas por las máquinas que se desplazarán por la misma.

Las máquinas sobre ruedas de goma son generalmente más anchas que los equipos sobre carriles, y requieren un espacio libre más grande a las paredes y techo, por lo que las secciones planificadas para las rampas son de 4,5 x 5 m., suficientes para los requerimientos normales en el plan de preparación de una mina.

No hay reglas fijas para determinar la inclinación de una rampa que es un área subterránea con gradientes bajas para que se desplacen las maquinarias e transporte; una cargadora o un jumbo de perforación con tracción en las cuatro ruedas pueden desplazarse por una pendiente de 1:3 en calzada seca, por lo que en la mina se realiza la rampa con pendiente negativa de 14%.

El ángulo muy inclinado implica un fuerte esfuerzo en la maquinaria, y lleva consigo un posible riesgo, a pesar de los sistemas dobles de frenado.

Las rampas (decline) son preparadas por los mismos jumbos sobre ruedas de goma, que se desplazarán más tarde por las mismas.

La excavación se arregla preferiblemente para avanzar hacia cotas en la parte inferior, ya que en esas condiciones se facilita el desplazamiento.

Para realizar el avance de decline las labores principales son las siguientes:

Topografía

La compañía realiza los levantamientos topográficos subterráneos en los con estación total, y/o cinta y brújula, lo que permite observar los frentes de avance y el área explotada, a escala 1 a 10.000, asegurando que la escala sea coherente con la superficie las labores mineras y áreas explotadas.

Perforación

Para la perforación se usa el Jumbo Atlas Copco Boomer 282 el cual posee 2 brazos hidráulicos de perforación con una longitud de 4m, dirección articulada y desplazamiento autónomo; el diámetro de perforación es de 45mm, mientras que los barrenos que servirán como caras libre serán d 101,6mm equivalente a 4" para ello se utiliza escariadores acoplados a las barras de perforación de cada brazo.

La presión del agua no puede ser menos de 100 bares, caso contrario los detritos no se evacuarán correctamente, de esta forma la barra tiende a taparse y el agua a fugar.

El consumo de agua de estos equipos es de 45 a 50 litros por minuto por brazo perforador, por lo que se debe tener en los frentes de trabajo bombas eléctricas o neumáticas.

El número total de barrenos a perforar son mínimo 62, esta cantidad está en dependencia de la ubicación del avance del decline, ya que en partes la roca es más competente se añaden de 4 a 5 barrenos a la malla de perforación.

La inclinación de la perforación de los barrenos del piso como en la corona mantienen la inclinación del decline, mientras que los barrenos del cuele deben mantener un paralelismo para que la voladura sea eficiente, los barrenos de destroza mientras más se acerquen al cuele irán disminuyendo su inclinación.

El tiempo aproximado de perforación es de 4 horas, la perforación de cada barreno es de 3 minutos, mientras que la de los barrenos escareados es de 9 minutos.

Cargado y Voladura

La carga de sustancia explosiva dependerá de la ubicación del barreno ya que unos necesitan mayor carga que otros, mientras otros no irán cargados.

La cantidad total de anfo que se utiliza para la voladura es de 10 sacos, con una cantidad de 250Kg.

- **Cuña:**
Consta de 13 barrenos de los cuales 4 irán sin carga porque servirán como una cara libre, los 9 barrenos restantes irán cargados con el cebo (dinamita y rionel establecidos con el microretardo) y anfo.
- **Barrenos corona:**
Consta de 7 barrenos, estos son los encargados de dar la forma abovedada casi perfecta al decline. Para la carga se utiliza el cebo, cordón de 80 g (3m) y las $\frac{3}{4}$ partes del barreno se llenan con anfo.
- **Barrenos en los hastiales:**
Consta de 10 barrenos estos darán la forma a las paredes del decline. Para la carga se utiliza cebo y anfo.
- **Barrenos de destroza:**
Consta de 30 barrenos. Para la carga se utiliza cebo y anfo.
- **Barrenos de piso:**
Consta de 7 barrenos. Para la carga de cada barreno se utiliza el rionel establecido con el microretardo y 16 dinamitas, la cantidad de carga explosiva se justifica ya que estos barrenos necesitan mayor fuerza.

Para el final del cargado todos los rioneles son unidos por un cordón detonante el cual irá conectado a 1.5m de mecha lenta para darle la correspondiente seguridad a la operación.

El tiempo aproximado de cargado es 1 hora y 30 minutos una vez cargado y luego de la señal de voladura se ejecuta el disparo, posterior a los dos procesos se realiza la ventilación por un lapso de 45 minutos. El consumo de explosivos en esta operación se presenta en la tabla 19.

2.4.6.2 Arranque de Mineral

La actividad conocida como arranque es la remoción del material estéril y la extracción del mineral de interés económico, vetas conteniendo Ag y Au.

En la Mina Cabo de Hornos el sistema de arranque utilizado es el de Perforación y Voladura, pero aparte de estas actividades también se realizan otras como son; desguinche, topografía, limpieza y cargado, perforación cargue y transporte dentro del tajo, voladura, ventilación, fortificación como se puede observar en el gráfico 2.

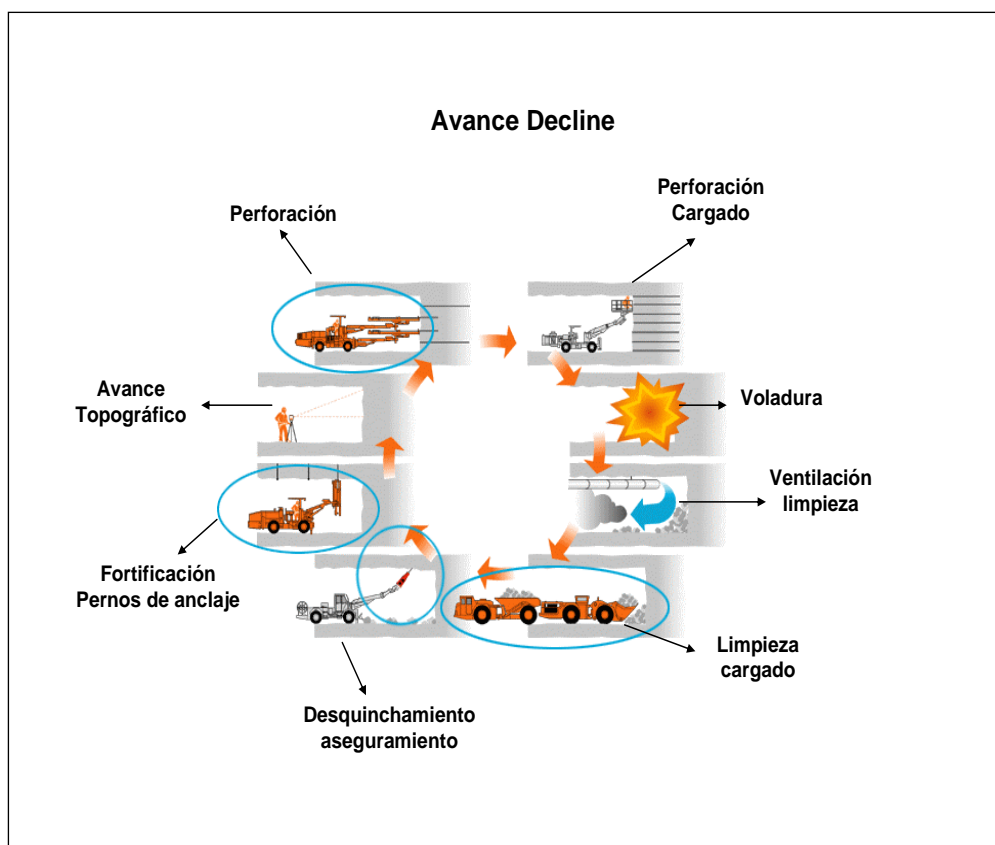


Gráfico 2. Esquemas de Perforación y Voladura

Tabla 19. Consumo de Explosivo Avances de Rampas

Consumo total de explosivos		
Número de cordón detonante	cantidad	
Rionel · 1	1	cuña
Rionel · 2	1	
Rionel · 3	1	
Rionel · 4	2	
Rionel · 5	4	
Rionel · 6	6	
Rionel · 10	10	
Rionel · 11	7	corona
Rionel · 12	7	zapatera
Cantidad total de dinamita	172 Kg	
Cantidad total de anfo	250Kg	
Cordón de 80g	21m	
Cordón detonante	32 m	
Mecha lenta	1,5 m	

Fuente: ELIPE S.A

a) Perforación

La perforación en esta etapa del proyecto se realiza con martillos neumáticos debido a la sección.

La ejecución de las labores de la mina es totalmente mecanizada y autónoma, por lo que la compañía ha planificado y diseñado según el gráfico 3.

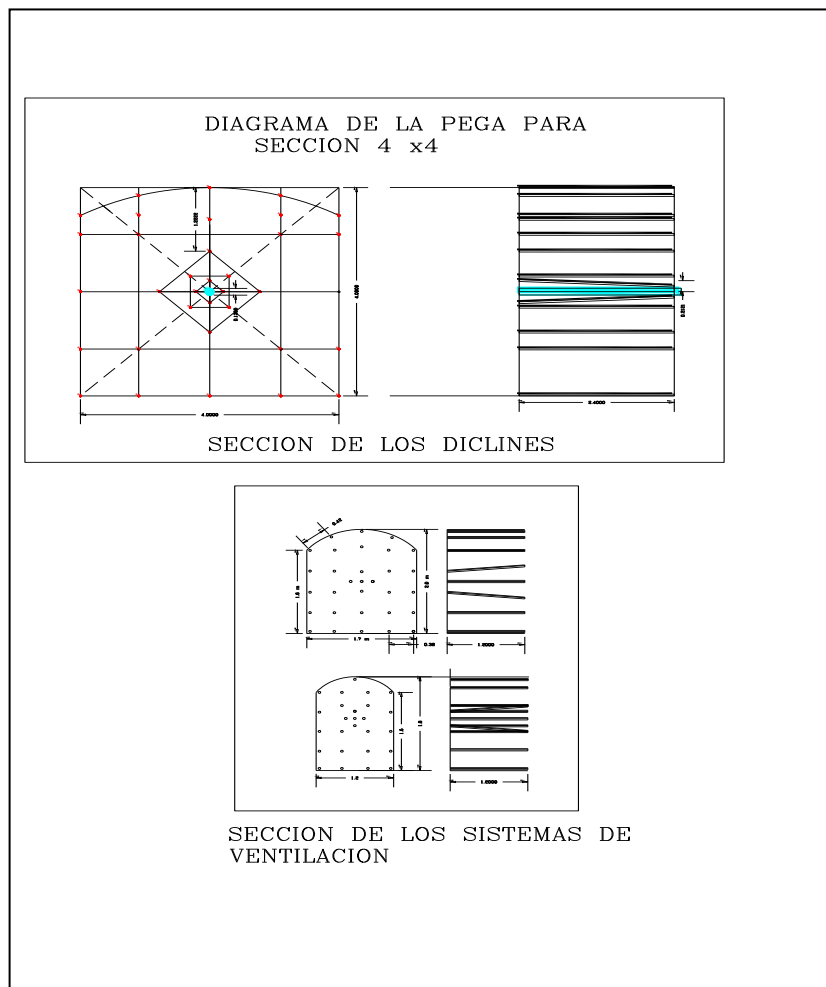


Gráfico 3. Especificaciones Para la Mina Cabo de Hornos

Fuente: ELIPE S.A

Perforación con martillos convencionales

Esta actividad consiste en labores simples en el que ocurre el rompimiento de la roca en forma manual (apertura de huecos en el frente), para lo cual se utiliza la perforación neumática con martillos convencionales de mano, los cuales son usados tanto por los grupos contratistas de avances, como por ELIPE en el desarrollo, con estos equipos se franquea galerías de 2,0 m x 3,5 m de sección.

b) Cargado de sustancia explosiva y voladura

Se utiliza el diseño de malla denominado cuña quemada, la misma que consiste en dejar el barreno central sin carga, quedando una cara libre hacia donde se dirija la onda expansiva, produciéndose el rompimiento de la roca. La forma de la sección de la galería es la abovedada y sus dimensiones son variadas dependiendo de las características in situ de la veta.

En el caso del proyecto Cabo de Hornos, en su sección de 5,0 m x 4,5 m, se perforan entre 55 y 62 hoyos de 4,0 m de largo, utilizando una malla similar a la comúnmente usada por todos los mineros del distrito. La variante es que en este caso, se perforan 4 barrenos centrales de mayor diámetro (3 pulgadas), a los cuales no se los carga, de modo que constituyan los frentes de arranque inicial o caras libres. Para las secciones de 3,5 m x 2,2m se perforaron 42 barrenos y para las galerías de explotación en veta, se perforaran 18 barrenos promedio.

El cargado de explosivos es manual, empleado un tipo de carga discontinua a lo largo del barreno, empleando mecha de encendido (mecha lenta), como sustancia explosiva se emplea nitrato de amonio, como iniciador faneles o tecneles y como detonador intermedio Explogel III de 1 x 7 AL 60 % y emulsión AMON 3 x 16". Además se emplean microretardos (100 mseg) en la red de voladura. El cordón detonante se usa solamente para unir las extensiones de los microretardos (faneles o tecneles) en la cara externa del frente. Por lo general se usan 12 metros de cordón en cada voladura. La mecha lenta (1,2 m a 1,5 m por voladura) solo se usa para encender la mecha entre el fulminante común# 8 y una mínima sección del cordón detonante, lo que da el tiempo de salida del personal hacia sitios seguros (ver tabla 20).

Para las voladuras grandes que se producen en la rampa de Cabo de Hornos se usan faneles o tecneles desde la serie 1 mp hasta la serie 14 mp como iniciadores, las bases o patas de la rampa se carga completamente con dinamita tipo amón o emulsen; los bordes superiores de la rampa con explosivo de contorno para dar cortes geométricos lisos; y los huecos centrales con un iniciador de fondo más un taco de nitrato anfo.

Las voladuras se realizan al final de cada turno de trabajo dejando dos horas entre cambio de turno, para la ventilación de la galería.

Tabla 20. Consumo de Explosivos: Promedios Mensual y Anual

DETALLE	SEMANA	MES	AÑO
ANFO (Kg)	4,802.68	19,210.73	230,528.75
DINAMITA (Kg)	2,314.75	9,258.99	111,107.86
FULMINANTES (u)	330	9,900	118,800
CORDON DE 5 g (m)	1,943.75	7,775.00	93,300.00
CORDON DE 10 g (m)	550.73	2,202.92	26,435.00
CORDON DE 80 g (m)	252.17	1,008.68	12,104.12
MECHA DE SEGURIDAD (m)	615.52	2,462.08	29,545.00

FUENTE: Mina Cabo de Hornos

c) Ventilación y lavado del frente

La ventilación se realiza después de la voladura dejando dos horas entre cambio de turno para de esta manera se consigue la ventilación de las labores mineras.

Al inicio de cada turno se procede primeramente a lavar el frente con agua, antes de iniciar los trabajos, evitándose así la posible impregnación de los gases que puedan causar daños a la salud de los trabajadores.

d) Desguinche del material suelto para seguridad del frente de trabajo

Luego de la ventilación y lavado del frente, y de comprobar que no existan gases en los sectores de voladura, se procede al aseguramiento del techo (desguinche) como de las paredes, a fin de evitar posibles desprendimientos de bloques o planchas colgadas. Esta operación la realizan con total conocimiento de los riesgos que esta actividad genera, para lo cual los trabajadores son capacitados permanentemente, tomando las máximas precauciones y cuidados que el caso amerita.

e) Carga y transporte interior mina

El carguío interno se realiza con el uso de de cargadoras de mina tipo scoops LHD de 2, 3, 5 y 6 yardas cúbicas, lo cual facilita el trabajo. El material de caja y el mineral explotado en cualquier de los subniveles de las diferentes vetas de la mina movido por las chimeneas, caen en general a las galerías en veta, desde donde son trasladados a los sitios de stockeado (stock poll), por un scoop de 2 yardas cúbicas. La distancia máxima en general que trasladan estos scoop el mineral o caja es de 100 m hasta los sitios de stockeado, posteriormente cuando hay un volumen suficiente para ser trasladado al exterior, llega el scoop de 3, 4, 5 yardas cúbicas y carga en las volquetas, parte de esta maquinaria se observa en la fotografía 7.



Fotografía 7. Scoops LHD

f) Fortificación y Entibado

Cuando existen requerimientos de fortificación de las paredes o techo de las labores mineras o galerías inestables, se procede a emplear arcos de metal, pernos de anclaje, malla tensada y eventualmente madera.

Las paredes del decline no han requerido fortificación continua debido a la alta solidez y dureza de la roca encajante. De acuerdo con la Tabla de Protodiakonov se puede considerar un $f = 10 - 15$, por lo que sólo en zonas de falla se fortifica con 2 a 3 cerchas de metal. En ocasiones ha sido solo necesario malla metálica sujeta con pernos de anclaje para la fortificación.

En la corrida de vetas se usa eventualmente pernos de anclaje y malla metálica para soportar paredes inestables.

2.4.6.3 Almacenamiento, Carga y Transporte del Mineral Exterior Mina

Se hará referencia al sitio de disposición del material extraído de la mina, con el fin de ser almacenado para su posterior beneficio.

El acarreo y transporte del interior al exterior de la mina del mineral y/o roca de caja se lo realiza con volquetes convencionales de 20 Ton de capacidad, que ingresan por el decline, son cargados por los Scoops y luego directamente llevan el mineral hacia la planta Svetlana 1, mientras que la roca de caja a la escombrera.



Fotografía 8. Volqueta

Escombrera

La escombrera se encuentra en la plataforma de maniobras o trabajo, cerca de la bocamina principal; está totalmente acondicionada para recibir un alto volumen de roca estéril (72.000

m³), parte del cual se utiliza en el mantenimiento de la vía de acceso y se entrega al municipio del cantón Portovelo para utilizarlo en obras civiles.



Fotografía 9. Escombrera

2.4.7 Instalaciones e Infraestructura Existente en la Mina Cabo de Hornos instalaciones interior mina

a) Sistema de Ventilación

Comprende proporcionar a la mina un flujo de aire en calidad y cantidad suficiente para diluir y extraer el polvo en suspensión, gases producto de la voladura o de la combustión de los vehículos y maquinaria utilizada en la faena minera, a límites permisibles y seguros, en todos los lugares donde se esté laborando.



Fotografía 10. Ventilador

El objetivo de la ventilación auxiliar mediante Ventiladores y Extractores es mantener las galerías en desarrollo y frentes de extracción mineral, con un ambiente adecuado para el buen desempeño de personas y maquinarias, esto es con un nivel de contaminación ambiental bajo las concentraciones máximas permitidas, y con una alimentación de aire fresco suficiente para cubrir los requerimientos de las maquinarias utilizadas en el desarrollo y preparación de nuevas labores y la cantidad de aire mínimos por persona.

El caudal necesario, para satisfacer las necesidades tanto del personal como de los equipos que en conjunto laboran al interior de la mina, debe garantizar la dilución de los gases y polvos provenientes de la voladura, de los equipos y maquinarias de combustión interna (Diesel).

El uso de aire comprimido para ventilar los desarrollos horizontales, únicamente se utiliza en aquellas galerías de pequeña sección y chimeneas que por la falta de espacio físico no es posible los tendidos de mangas de ventilación y para acelerar la salida de los gases.

En el proyecto Cabo de Hornos se cuenta con un sistema de ventiladores axiales y compresores que proporcionan el aire, mismo que es canalizado por mangas de ventilación que están instaladas en el techo del decline así como tuberías en las

chimeneas, permitiendo cubrir de forma adecuada, las necesidades y parámetros técnicos, para evitar pérdidas y proporcionar un flujo ideal de aire hacia los frentes de trabajo.

El flujo de aire fresco ingresa por el decline principal de donde con diferentes circuitos impelentes con ventiladores axiales es conducido a través de mangas de ventilación hacia los diferentes frentes de trabajo. De esta manera en la cota 548 msnm se tiene un ventilador de 100 Hp con 130 m. de manga de 1.000 mm, el cual hace que mejore la velocidad de aire el sector del stock 10.

En el nivel 5 cota 518 msnm se tiene un ventilador de 75 Hp con manga de 800 mm que lleva aire fresco hasta los frentes del mismo nivel, a los 100 m esta un ventilador de 25 Hp con manga de 600 mm y a 100m más adelante se tiene otro ventilador de 25 Hp con manga de 600 mm, los cuales ventilan todos los frentes del nivel.

En la cota 493 msnm en el sector de la chimenea Alimak 1 se ubican 3 ventiladores axiales, uno de 100 Hp que lleva aire fresco al decline sur con manga de 1.000 mm, un ventilador de 50Hp conectado en serie con uno de 30 Hp con manga de ventilación de 1.000mm que llevan aire fresco al sector Decline Matalanga y labores del nivel 460, y el tercero es un ventilador de 150 Hp conectado en serie con uno de 100Hp y de 40 Hp con manga de 1.200mm y diámetro 1000 mm que ventilan el Decline Soroche, de la misma manga sale una extensión de manga de 600 mm que lleva aire fresco al sector del Nudo.

En la cota 499 msnm, en el sector de Soroche se instala un extractor de 25 Hp con 135 m de manga de 800 mm dirigido a la chimenea principal de ventilación (chimenea de extracción). En el sector de Tamayo Este cota 488 msnm se instaló un ventilador de 75 Hp con 160 m de manga de 1.000 mm que ventila el Decline Norte, de la misma manera en la cota 482 msnm se instalo un ventilador de 75 Hp con 110 m de manga de 1.000 mm que ventila los frentes del mismo nivel.

En la Chimenea principal de extracción de gases se tiene colocados tres ventiladores como extractores, uno de 150 Hp en la parte superior y dos de 100 Hp en la parte inferior, los mismos que se encargan de la evacuación de los gases y calor.

Cabe indicar que de cada uno de los niveles de trabajo se tiene franqueadas chimeneas de ventilación las mismas que comunican todos los niveles, de la misma manera dichas chimeneas pueden servir como salidas de emergencia y proporcionan flujo de agua natural para los diferentes sectores.

Cabe indicar que de cada uno de los niveles de trabajo se tiene franqueadas chimeneas de ventilación las mismas que comunican diferentes niveles; de la misma manera dichas chimeneas pueden servir como salidas de emergencia.

b) Desagüe-Sistema de Bombeo

El Sistema básico, bombear el agua de mina producto de la profundización, desagües antiguos, caudal natural y las mismas labores mineras en sí, a través de tuberías para luego evacuarlo hacia la superficie.

La Ingeniería Básica del proyecto arrojó el uso de bombas, las cuales se encuentran ubicadas en lugares estratégicos, como complemento de un sistema de flujo ascendente hasta la superficie; logrando evacuar un caudal de 25 m³/h a través de un desnivel de 230 m, mediante tuberías plástica HDPE de Ø 6”.

El bombeo por etapas, que se realiza con bombas pequeñas, que normalmente son sumergibles y neumáticas que sirven para mantener el agua fuera de los frentes de trabajo y para el transporte a estaciones de bombeo secundarias o principales, siempre en el mismo nivel; éstas no requieren más que un pequeño sumidero para la captación del agua y pueden ser alimentadas tanto con corriente eléctrica como aire comprimido.



Fotografía 11. Salida de Tubería

Descripción:

Para tener una idea de la dimensión y potencia de los equipos de bombeo a continuación se describe por etapas y por líneas de flujo.

El agua de la mina está siendo evacuada por 2 líneas de bombeo de la cota 480 msnm ubicada en el Decline Sur.

Primera Línea: Se encuentra conformada por 1 bomba sumergible marca “Berkeley Pump”, se localiza en la cota 500 msnm, conformada por 11 tramos de manguera de 6” para succión y descarga, TDH-240m (Altura de levantamiento), Caudal de 70 m³/h, Potencia-95 kW, con una válvula check, tuberías HDPE; esta línea se encuentra en funcionamiento las 24 horas.

Segunda Línea: Consta de dos bombas tipo Lápiz de 30KW de potencia, las cuales abastecen a un tanque reservorio de una monobomba de 75 KW de potencia, 1000 V, la cual trabaja conectada en serie con una segunda monobomba de 75 KW de potencia, 1000 V, las dos en conjunto descargan el agua a la superficie por una línea de manguera de 6 pulgadas.

El Sistema de tuberías es descargado a través de más de 280 m. de chimenea principal y secundaria. Esto es posible gracias a estructuras metálicas soportantes constituidas por vigas, escaleras, plataformas, pernos de anclaje.

La capacidad de bombeo requerida en las minas subterráneas varía considerablemente, en virtud de que el agua que tiene que ser extraída de la mina no es H₂O pura, contiene tanto:

- Partículas sólidas (con densidad de 1.050 – 1.100 kg/m³), entre las que se incluyen finos procedentes de la perforación, grandes partículas abrasivas y varios tipos de lodos que pueden resultar dañinos para los equipos que se utilicen para su extracción.
- Productos químicos, que se encuentran disueltos en el agua de mina, estos productos producen un agua altamente corrosiva que igualmente pueden afectar gravemente a los equipos de bombeo, con un PH entre 6,5 – 6,8; y temperaturas del agua que alcanzan los 39°C.

c) Alumbrado

Está conectado mediante una subestación eléctrica localizado en el proyecto Cabo de Hornos, al sistema interconectado nacional, desde donde se procede trasladar energía a los transformadores que se encuentran ubicados en el interior de la mina, luego de ello se distribuye la energía hacia el sistema de ventilación, desagüe y perforación.

Interior mina se destaca la presencia de cuatro transformadores de energía eléctrica, los cuales han sido ubicados estratégicamente en el nivel 607, Stock 9, Soroche y Stock 12, desde donde se distribuye la energía hacia las distintas labores de la mina. Se cuenta con energía de 110 v en los refugios así como en la plataforma del jumbo. Este alumbrado ha sido instalado en serie a través del eje central superior de las labores subterráneas. Cabe señalarse que todos los jornaleros de mina, y perforistas y personal que entra a la mina, disponen de sus respectivas linternas de mina.

d) Polvorín – temporal

El polvorín de la Mina Cabo de Hornos se encuentra ubicado en el área minera Barbasco y el abastecimiento de explosivos es diario, por esta razón se ha construido el polvorín temporal que consta de estanterías de madera con un área de 5x5x12m donde se almacena los explosivos hasta que estos sean utilizados.

e) Bodegas

La mina cuenta con un área de bodega donde se almacena los equipos de protección personal (casco, linterna de mina, orejeras, chaleco reflectivo, guantes, botas par agua con punta de acero), uniformes para el personal administrativo, etc. para realizar las labores mineras. En esta área se tiene un encargado de bodega, esta persona es quien entrega a los trabajadores y visitantes de la mina los equipos necesarios dependiendo de las actividades que vayan a realizar en el área minera, para esto la persona que recibe los equipos debe llenar un registro de recepción de equipos.

f) Infraestructura exterior mina

Se cuenta con edificaciones e instalaciones con todas las comodidades necesarias, que permite al personal desarrollar su trabajo en óptimas condiciones. Se destacan la siguiente infraestructura y facilidades:

- Oficinas de mina
- Talleres mecánicos y eléctrico
- Comedor

- Área para almacenamiento de combustibles
- Área para almacenamiento de aceites
- Cocina – comedor
- Cancha mina – escombrera
- Duchas - vestidores
- Construcción de dos pisos para oficinas técnica y oficinas de mina
- Bodega Principal de herramientas, materiales e insumos (Construcción grande de madera con cubierta de Zinc)
- Bodega y bomba para combustibles
- Cuarto de compresores
- Cuarto de transformadores
- Enfermería y dispensario médico
- Subestación Eléctrica
- Baterías sanitarias provistas de: inodoro, urinarios, lavabo, duchas, conectadas mediante arrastre de agua.
- Garita de Control
- Áreas reforestadas y espacios verdes
- Zonas de estacionamiento
- Área de lavado de maquinaria y vehículos

Además como apoyo administrativo y logístico se cuenta con departamentos en Portovelo.

2.4.8 Maquinaria Utilizada en la Mina Cabo de Hornos

Herramientas manuales:

- Martillos de geólogo
- Brújulas
- Lupas
- Altimetros, clinómetros y GPS
- Flexómetro
- Palas
- Picos
- Barretillas

Entre los principales equipos y maquinaria que se disponen y utilizan para el desarrollo de las actividades mineras, están:

Tabla 21. Disposición de Equipo y Maquinaria Minera

Proceso	Equipo	Cantidad	Marca	Modelo	Capacidad /Potencia
PERFORACIÓN	JUMBO NEUMÁTICO DE DOS BRAZOS Perforación en decline	1	ATLAS COPCO	BOOMER 282	4.5 m de perforación
	JUMBO ELÉCTRICO DE DOS BRAZOS Perforación en decline	1	TAMROCK	103	4.5 m de perforación
	MARTILLOS NEUMÁTICOS con pie de avance	2	YT – 27		110 CFM 80 PSI
	COMPRESOR ELÉCTRICO MÓVIL	1	ATLAS COPCO		
	COMPRESOR NEUMÁTICO ESTACIONARIO	1	INGERSOLL RAND	4 D	1600 CFM 150 PSI
CARGUÍO INTERNO, Y LIMPIEZA DE LOS FRENTES DE TRABAJO	TELEHANDLER TELESCÓPICO para trabajos subterráneos en el techo del decline	2	INGERSOLL RAND	VR843C	Altura de elevación =7.5 m
	MINICARGADORA SSL	1	BOBCAT	MT 50	1.5 TON
	CARGADORA SCOOPTRAM LHD Para limpieza en decline	1	TORO		3.5 yardas cúbicas
	CARGADORA MICRO SCOOPTRAM	2	SANDVIK	100D	0.54 m ³
TRANSPORTE INTERNO del mineral y/o roca de caja	CAMIÓN ARTICULADO DUMPER a diesel de bajo perfil	2	VOLVO	A20D	20 Ton
	CAMIÓN ARTICULADO DUMPER a diesel de bajo perfil	2	VOLVO	A25D	20 Ton
CARGUÍO EXTERNO - LIMPIEZA - AMONTONAMIENTO Y MOVIMIENTO DE MATERIAL EN SUPERFICIE	EXCAVADORA	1	CATERPILLAR	320 C	Capacidad cucharón = 1 m ³ , Alcance brazo = 12 m
	CARGADORA DE ORUGAS	1	CATERPILLAR	953C	2 m ³
	CARGADORA FRONTAL DE RUEDAS	1	DAEWOO	200	2 m ³
	GALLINETA	1	CATERPILLAR	420 E	1 m ³

	MONTACARGA	1	CARTERPILAR		1.5 Ton
VENTILACIÓN	Ventilador eléctrico Axial	2			300 m ³ /min; P≈250 Kg/m ² 25 HP a 100 HP
	Mangas o ductos de ventilación (de lona)	5			φ = 0,8 a 1,2 m, l=12 m
DESAGÜE	BOMBA ELÉCTRICA	1	GREENDEX	7.2 KW	2"
	BOMBA ELÉCTRICA	1	GREENDEX	25 KW	4"
	Manguera de polietileno reforzado				2" y 4"
GENERACIÓN ELÉCTRICA Interconectado y Subestación eléctrica propia	TRANSFORMADOR	1	ALKARGO	5MVA OA	69 kV/4.16 Kv
	TRANSFORMADOR	1	ALKARGO	2.5MVA OA	69 kV/13.8 Kv
	GENERADOR (Stand By para emergencias)	1	CATERPILLAR	C15	450 KVA
TRANSPORTE EXTERNO (A planta de beneficio Svetlana 1)	Volquetes particulares	2			8 y 9 m ³
MOVILIZACIÓN Y LOGÍSTICA	CAMIONETA	5	CHEVROLET	D'MAX 2007	
	CAMIONETA	1	CHEVROLET	D'MAX 2009	
	CAMIONETA	1	FORD	SPORT 2004	
	CAMIONETA	3	TOYOTA	HILUX 2010	
	CAMIONETA	1	TOYOTA	HILUX 2002	
	TRACTOR (Transporte de equipo y maquinaria)	1	KUBOTA	L 4400	45.3 HP

FUENTE: Mina Cabo de Hornos

Además se dispone de una serie de equipos adicionales, que en su conjunto sirven para el proceso productivo:

- Barrenos integrales (0.90 m, 1.20 m, 1.80 m, 2.20 m y 4 m)
- Barras con brocas desechables a presión (de pastilla)
- Combos
- Carbureras
- Cinceles
- Martillos

- Barretillas
- Equipos de topografía: estación total, GPS, cinta y brújula

2.4.9 Insumos Utilizados en la Mina Cabo de Hornos

2.4.9.1 Agua

a) Agua para uso industrial

El agua para uso en la mina es captada de la quebrada Matalanga - Birapamba la misma que contiene agua de las piscinas de sedimentación de la empresa Bira. El transporte del agua para la mina se realiza con tubería de politubo de 2", para ser almacenada en un tanque de 7.3 x 2 x 4.16 m (60.73 m³) la misma que se utiliza para trabajos de perforación y riegos.

b) Agua para Uso Doméstico

El agua para uso doméstico en la cocina y lavabos, proviene del sistema de agua potable del cantón Portovelo, proporcionada de lunes a viernes, cuyo pago al municipio se realiza mediante facturación y planilla de pago.

Adicionalmente se cuenta con botellones con agua purificada para el consumo del personal tanto en oficinas como en el interior de la mina, esta agua se utiliza para la preparación de los alimentos.

2.4.9.2 Energía Eléctrica

Se cuenta con la instalación de una subestación eléctrica la misma que requiere para su funcionamiento, servicio eléctrico de alta tensión (69 KV), y una línea de subtransmisión la misma que inicia en la subestación eléctrica de la compañía Golden Valley Planta S.A.

La capacidad utilizada para la mina es de 5 MVA y la longitud de la línea de subtransmisión es de 1,4 km de longitud.

2.4.9.3 Lubricantes

Para el mantenimiento de la maquinaria, se manipula grasas densas para rodaduras, aceites 40 para motor diesel, aceites hidráulicos 10, filtros para combustible y aceite (motor e hidráulico). Estos insumos son adquiridos de acuerdo con las necesidades de la maquinaria, manteniendo un mínimo stock (para un cambio por lo menos), 3 tanques de 55 galones de combustible, 1 caneca de aceite 40 motores diesel, 1 caneca de aceite 100 para barrenación y 2 libras de grasa.

Es importante señalar que el compresor consume 1.5 galones de diesel por hora. Cada 100 horas de funcionamiento necesita cambio de aceite URSA 40 (1 lata de aceite de 2.5 galones).

Para la maquinaria se cuenta con una bomba técnicamente ubicada.

Tabla 22. Consumo de Lubricantes

Maquinaria y equipos	Diesel lts/h	Aceites			Filtros			
		40	10	Grasa	Combus.	Motor	Aire	Comp.
		(lt)	(lt)	lb/6h	u/mes	u	u	u
Jumbo	40	18	30	2	1	2	1	2
Scoop 750	20	15	25	3	1	2	1	1
Scoop 250	15	14	22	2	1	2	1	
Scoop 220	14	12	20	2	1	2	1	1
Telehandler	20	18	25	2	1	2	1	2
Cat 950	15	18	25	2	1	2	1	4
Vehículo			1	1				
Ventilador								
Bomba de agua								
Compresor a diesel		25	15	1	1	2	1	
Compresores eléctricos			15	1			1	
TOTAL	124	120	178	16	7	14	8	10

FUENTE: Área de Mecánica; Mina Cabo de Hornos, ELIPE S.A

2.4.9.4 Explosivos

Para las labores de voladura se ingresa diariamente material explosivo que proviene de la Mina Barbasco misma que también es concesión de la compañía ELIPE S.A.

Las cantidades ingresadas diariamente son de 60 Kg de dinamita y 750 Kg de nitrato de amonio (ANFO).

2.4.10 Mano de Obra Empleada en la Mina Cabo de Hornos

El personal que labora en la mina Cabo de Horno (Concesiones Mineras: Soroche Unificado y Ana Michelle), con sus correspondientes remuneraciones, está compuesto por 270 personas las mismas que están distribuidas de acuerdo al siguiente cuadro.

Tabla 23. Personal Mina Cabo de Hornos

Personal	Cantidad
ALBAÑIL	5
ASISTENTE ADMINISTRACIÓN	8
ASISTENTES DE GEOLOGÍA	1
AUXILIARES DE ADMINISTRACIÓN	3
AYUDANTE DE BARRENADOR	21
AYUDANTE DE BOMBEO	2
AYUDANTE DE GEOLOGÍA	4
AYUDANTE DE OPERADOR JUMBO	4
AYUDANTE DE TOPOGRAFÍA	1
AYUDANTE MECÁNICA	11
BARRENADOR	81
BODEGUEROS	6
BODEGUERO DE POLVORIN	5
CAPITÁN DE MINA	6
CHOFER	9
ELECTRICISTAS	6
ELECTROMECAÁNICO	2
ENFERMERA	1
JEFE DE BOMBAS	1
JEFE DE GEOLOGÍA	1
JEFE DE NIVEL	10
MECÁNICO	22
MÉDICO OCUPACIONAL	1
OBRERO DE CAMPO	11
OPERADOR DE JUMBO	5
OPERADORES	18
SOLDADOR	8
SUPERINTENDENTE DE MINA	1
SUPERVISOR DE DEPARTAMENTO ALIMAK	1
SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	1
SUPERVISOR DE VOLQUETAS	9
TOPÓGRAFOS	1
TRADUCTORES	1
VULCANIZADOR	3
TOTAL	270

FUENTE: Mina Cabo de Hornos

Los técnicos son de la ciudad de Quito, el 85% de mano de obra son de las localidades del área de influencia, han sido seleccionados de acuerdo con los requerimientos de la empresa,

habilidades, destrezas y formación profesional, y el 15% restante corresponde a personal de base especializado, como operadores perforistas, entre otros.

2.5 NORMA ISO 14001

“Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental, destinados a permitir que una organización desarrolle e implemente una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba, y la información relativa a los aspectos ambientales significativos. Se aplica a aquellos aspectos ambientales que la organización identifica que puede controlar y aquellos sobre los que la organización puede tener influencia. No establece por sí misma criterios de desempeño ambiental específicos.”⁶

2.5.1 Estructura de la Norma ISO14001:2004

1. Objeto y campo de aplicación
2. Normas para consulta
3. Términos y definiciones
4. Requisitos del sistema de gestión ambiental:
 - 4.1 Requisitos Generales
 - 4.2 Política Ambiental
 - 4.3 Planificación
 - 4.3.1 Aspectos Ambientales
 - 4.3.2 Requisitos Legales y Otros Requisitos
 - 4.3.3 Objetivos, Metas y Programas
 - 4.4 Implementación y Operación
 - 4.4.1 Recursos, Funciones, Responsabilidades y Autoridad
 - 4.4.2 Competencia Formación y Toma de Conciencia
 - 4.4.3 Comunicación
 - 4.4.4 Documentación
 - 4.4.5 Control de Documentos
 - 4.4.6 Control Operacional
 - 4.4.7 Preparación y Respuesta ante Emergencias
 - 4.5 Verificación
 - 4.5.1 Seguimiento y Medición
 - 4.5.2 Evaluación del Cumplimiento Legal

⁶ Norma ISO 14001:2004

4.5.3 No conformidad Acción Correctiva y Acción Preventiva

4.5.4 Control de Registros

4.5.5 Auditoría Interna

4.6 Revisión de la Dirección

Para motivo de este estudio se ha tomado en cuenta al apartado 4.3.1 y 4.4.6; aspectos ambientales y control, operacional respectivamente

2.5.2 Aspectos Ambientales e Impactos Ambientales

2.5.2.1 Aspectos Ambientales

Según la norma ISO 14001 Aspecto Ambiental se define como un elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el Medio Ambiente.

Un aspecto ambiental es aquello que una actividad, producto o servicio genera (en cuanto a emisiones, vertidos, residuos, ruido, consumos, etc.) que tiene o puede tener incidencia sobre el medio ambiente, entendido éste como el medio natural receptor de los aspectos ambientales, incluyendo dentro de este medio los seres vivos que habitan en él.

a) Aspecto Ambiental Significativo

Un Aspecto Ambiental Significativo es aquél que produce o puede producir un Impacto Ambiental Significativo está explicando que asociado a un efecto significativo existe una o varias causas que lo generan y que le atribuyen tal condición, dando lugar a que se piense que existen mecanismos del medio o lo que es lo mismo, relaciones causa-efecto.

Considerando el espacio, en el que se realizan las actividades, como una esfera, en la que todo aquello que entra, exceptuando las materias primas o recursos, y todo aquello que sale, exceptuando los productos o servicios, debe considerarse como aspecto ambiental. (ver Figura N°3)

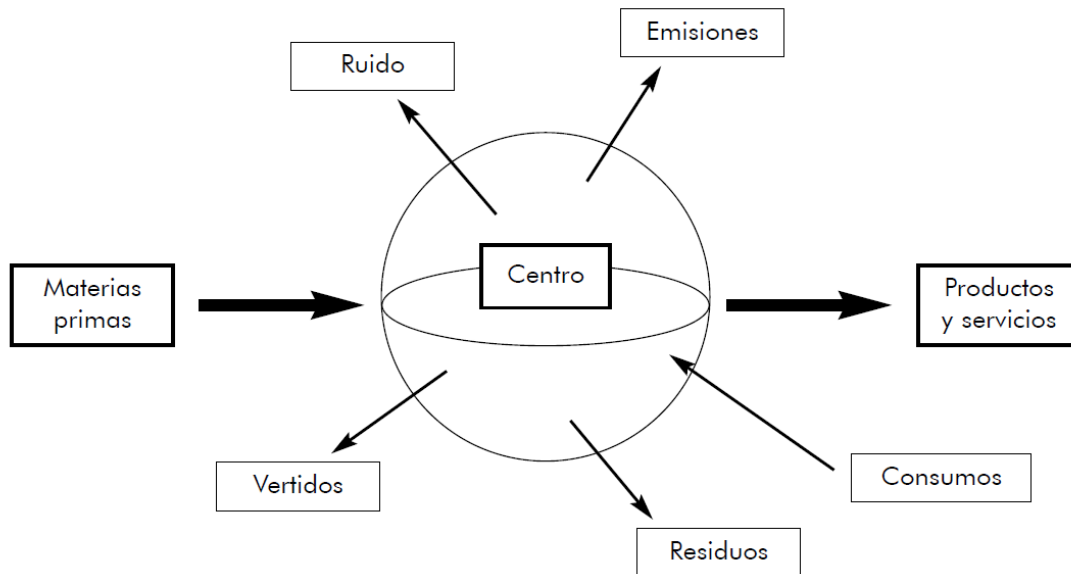


Gráfico 5. Aspectos Ambientales

b) Identificación de Aspectos Ambientales

Según la norma ISO 14001 la organización debe establecer y mantener un procedimiento actualizado para identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios. Una forma de identificarlos es trabajar a partir de las exigencias reglamentares o legales o de los riesgos legales y del negocio que afecten las actividades de la organización. Los reglamentos gubernamentales ya reflejan los aspectos ambientales claves de la organización.

El anexo A de la ISO 14001 indica que el proceso de identificación de los aspectos ambientales debería considerar las condiciones operacionales normales, anormales así como las situaciones de emergencia previsible.

2.5.2.2 Impactos Ambientales

La Norma ISO 14001 define impacto ambiental como cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos y servicios de una organización.

Clasificación de los impactos:

- Irreversible: Es aquel impacto cuya trascendencia en el medio, es de tal magnitud que es imposible revertirlo a su línea de base original. Ejemplo: Minería a tajo abierto.
- Temporal: Es aquel impacto cuya magnitud no genera mayores consecuencias y permite al medio recuperarse en el corto plazo hacia su línea de base original.
- Reversible: El medio puede recuperarse a través del tiempo, ya sea a corto, mediano o largo plazo, no necesariamente restaurándose a la línea de base original.
- Persistente: Las acciones o sucesos practicados al medio ambiente son de influencia a largo plazo, y extensibles a través del tiempo. Ejemplo: Derrame o emanaciones de ciertos químicos peligrosos sobre algún biotopo.

Lo que se debe tener claro es que el Aspecto Ambiental es la causa para que se produzca un Impacto Ambiental, por ello según la norma ISO 14001 la relación entre los aspectos ambientales y sus impactos es de causa y efecto. En la Figura 4, se puede visualizar esta relación de una manera más didáctica.

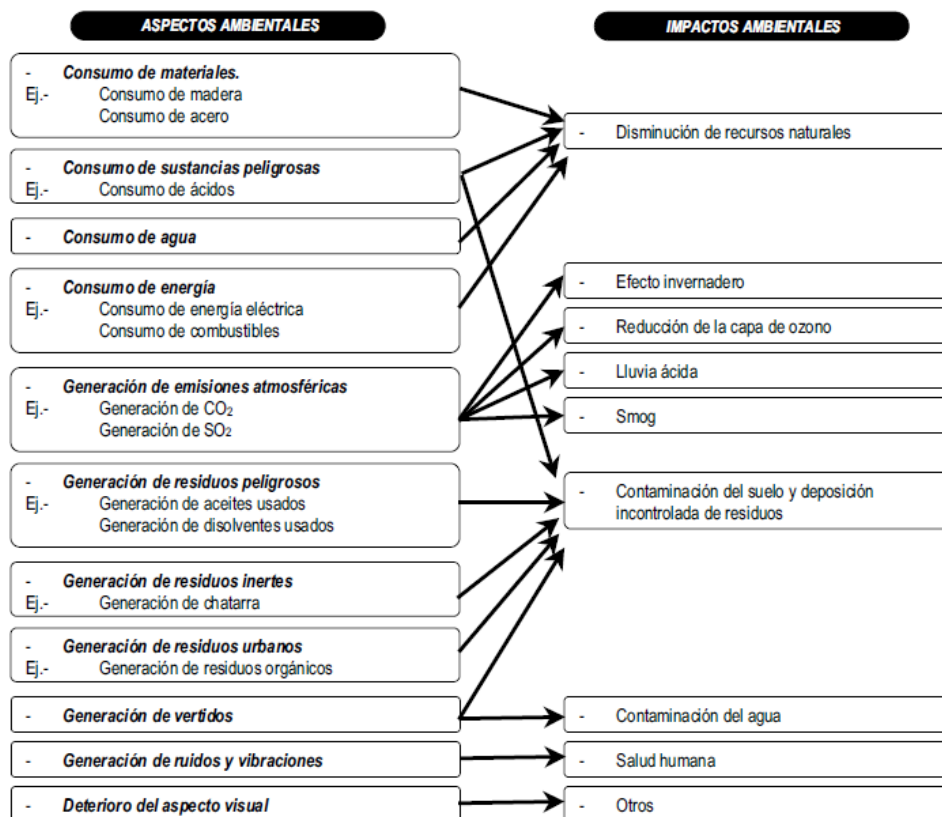


Gráfico 5. Diferencia entre Aspectos Ambiental e Impacto Ambiental

2.5.3 Control Operacional

El apartado 4.4.6., de la Norma ISO 14001 se encuentra descrito el control operacional siendo requisito básico identificar y planificar las actividades y operaciones asociadas a los aspectos ambientales significativos identificados de acuerdo a las políticas, objetivos y metas.

La finalidad de los controles es asegurar que el desempeño ambiental logre los objetivos y metas.

Las organizaciones alcanzan el control operacional de la siguiente manera:

- Preparando procedimientos documentados para las actividades y operaciones a fin de asegurar que no se desvíen de políticas, objetivos y metas;
- Especificando criterios operacionales;
- Estableciendo y comunicando a los proveedores y subcontratados, los procedimientos relevantes que se relacionan con los aspectos ambientales significativos de los bienes y servicios utilizados por la organización.

Los procedimientos documentados no son necesarios para toda la operación y circunstancia, pero solamente cuando se quiere “garantizar que en determinadas situaciones, su ausencia no ocasione el desvío de los objetivos y metas ambientales”.

2.6 HIPÓTESIS

¿Con la identificación y control operativo de los Aspectos e Impactos Ambientales Significativos en la Mina Cabo de Hornos, basados en la norma ISO 1400:2004, se van a disminuir los daños ambientales que se producen por consecuencia de las labores mineras que se realizan dentro de la Mina Cabo de Hornos?

CAPÍTULO III

3. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS EN LA MINA CABO DE HORROS

En el presente capítulo se desarrollará la metodología establecida para identificar y evaluar los aspectos e impactos ambientales de las actividades y operaciones auxiliares de la Mina Cabo de Hornos; para la metodología a utilizarse se tomará en cuenta las pautas establecidas en la norma ISO 14001:2004, donde explica que se debe establecer un procedimiento para la identificación y evaluación de aspectos ambientales.

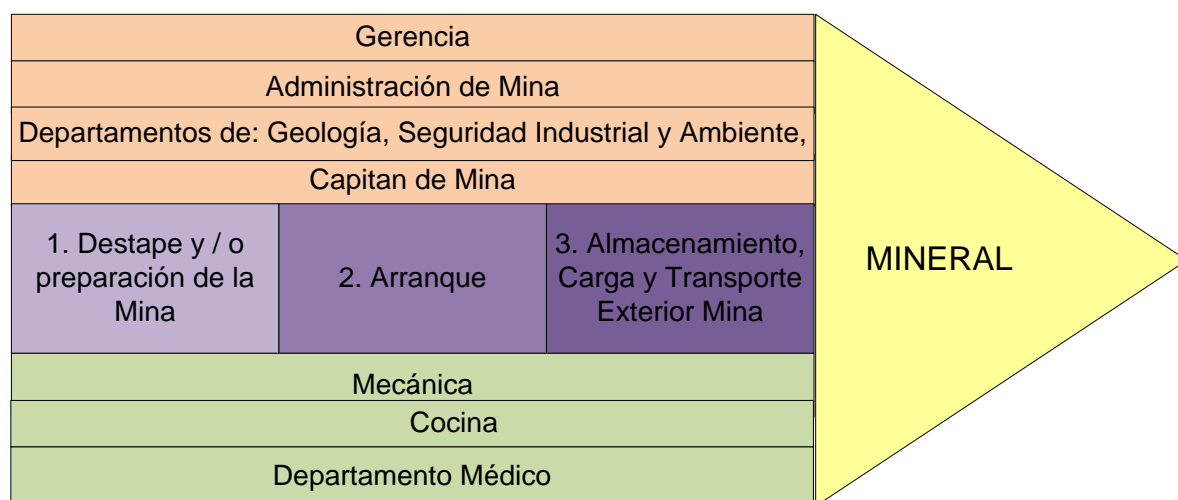
Una vez identificados los Aspectos Ambientales Significativos se procederá a identificar los Impactos Ambientales asociados a dichos aspectos, por la relación causa – efecto que tienen los aspectos y los impactos.

Para la identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales tal como orienta la norma ISO 14001:2004 se plantea un procedimiento mismo que se encuentra en el Apéndice 1

3.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

3.1.1. Número de la Operación/ Etapa

Figura 1. Cadena Organizacional Mina Cabo de Hornos



Elaborado por: Jhoanna Imbago

3.1.2. Diagramas de flujo del proceso

Figura 2. Diagrama de Flujo General del Proceso

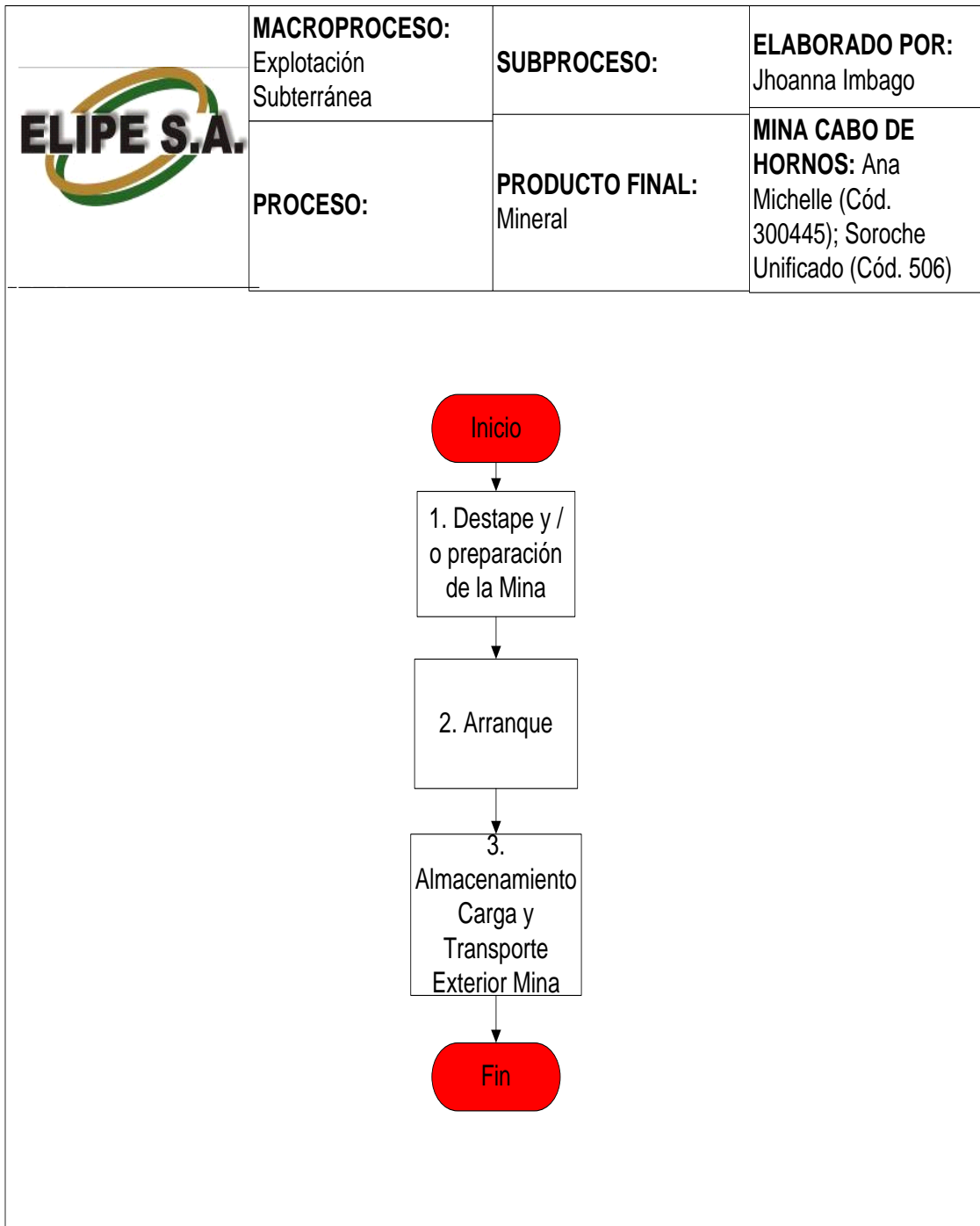


Figura 3. Diagrama de Flujo Perforación de Galerías y Avance de Rampas

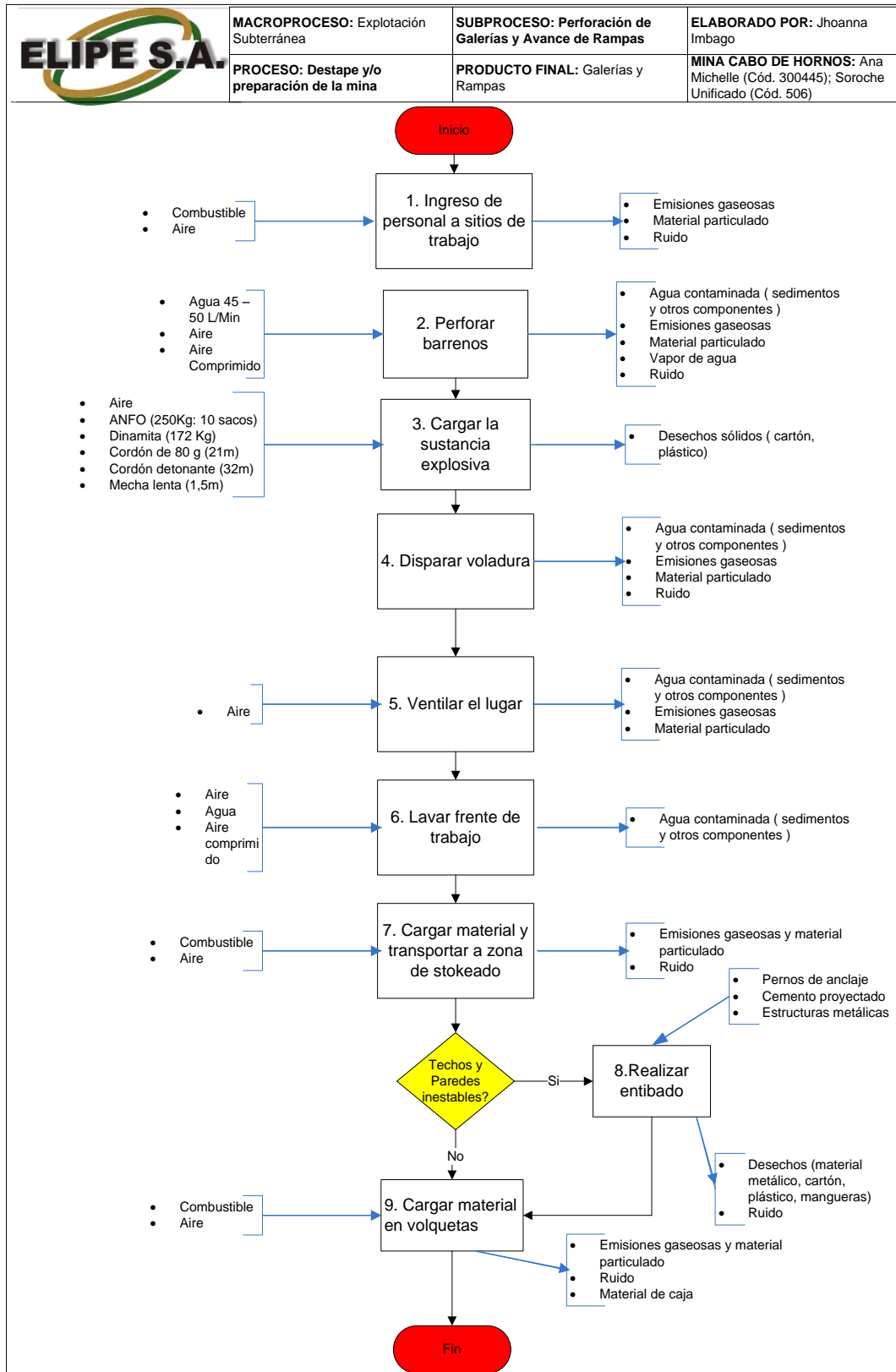


Figura 4. Diagrama de Flujo Perforación de Chimeneas de Ventilación

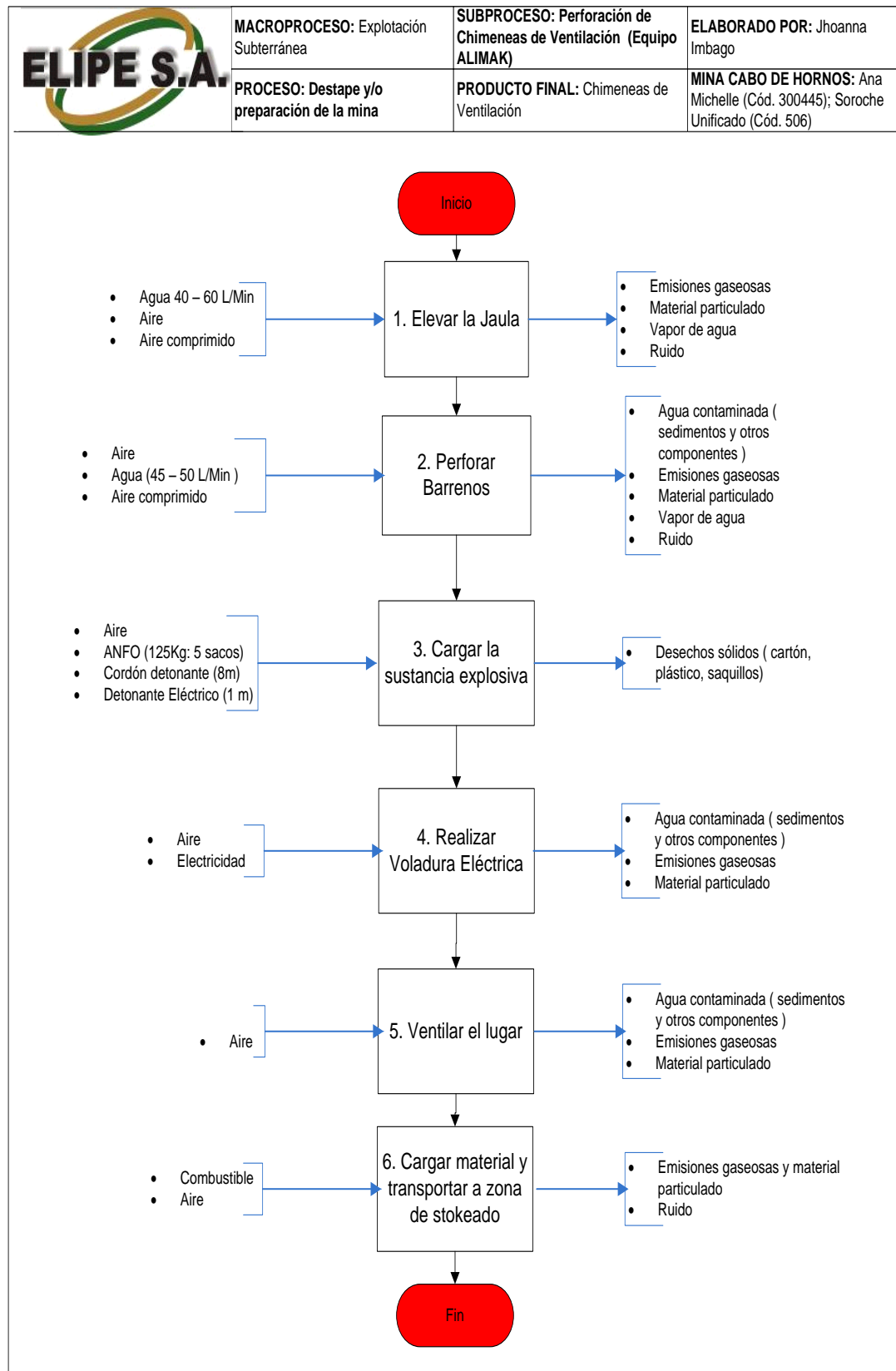


Figura 5. Diagrama de Flujo Arranque de Mina

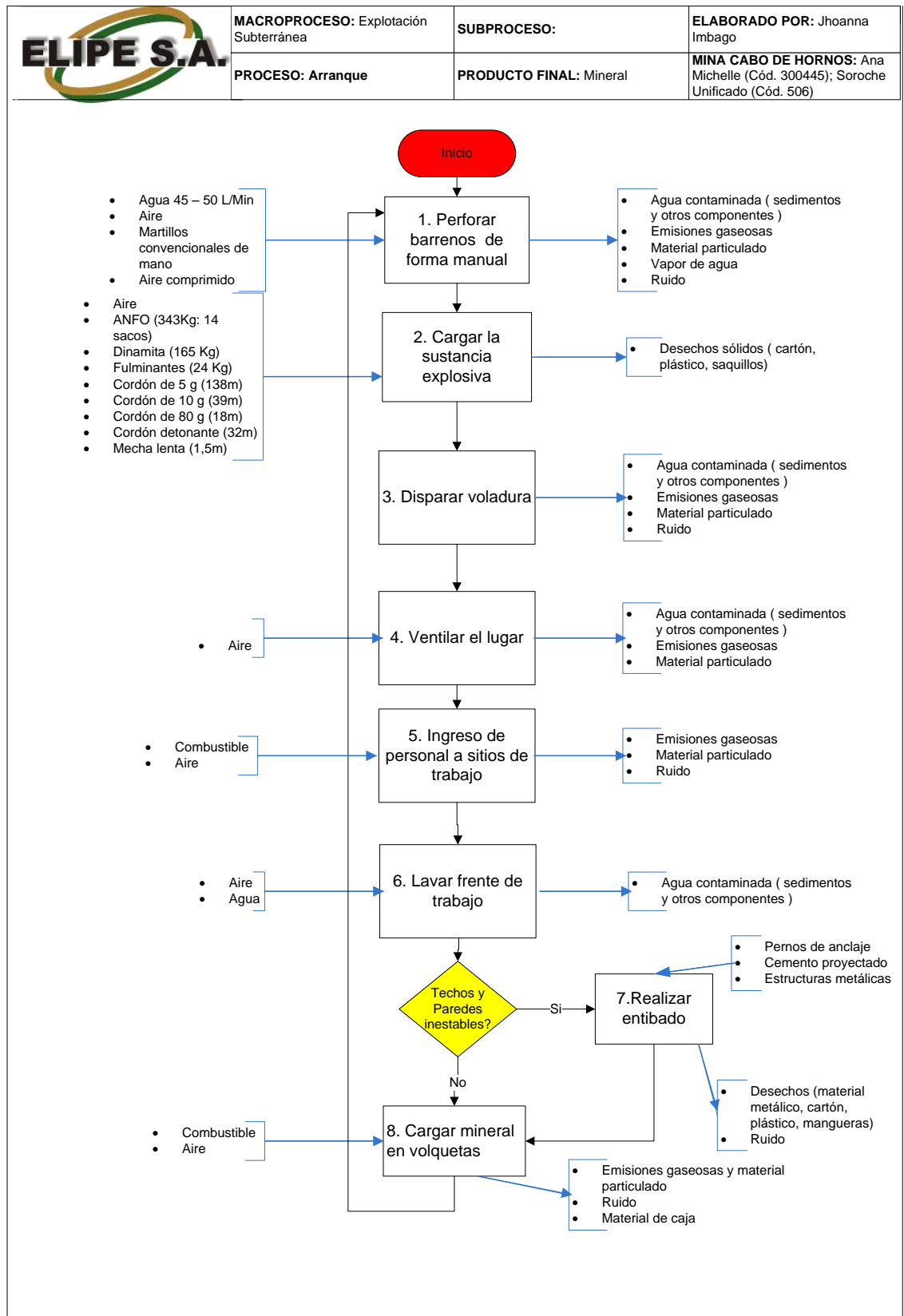


Figura 6. Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina

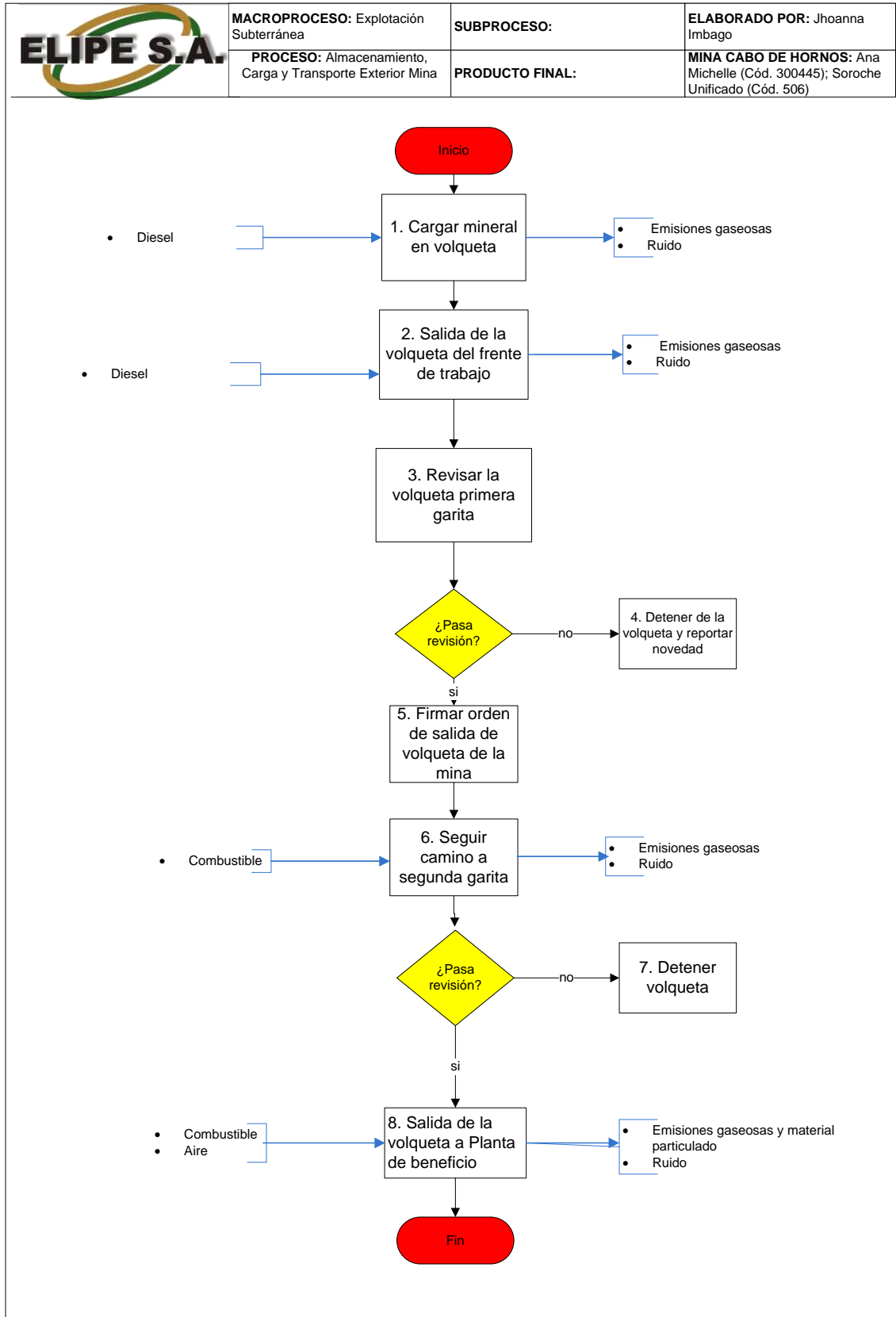


Figura 7. Actividades Mecánica

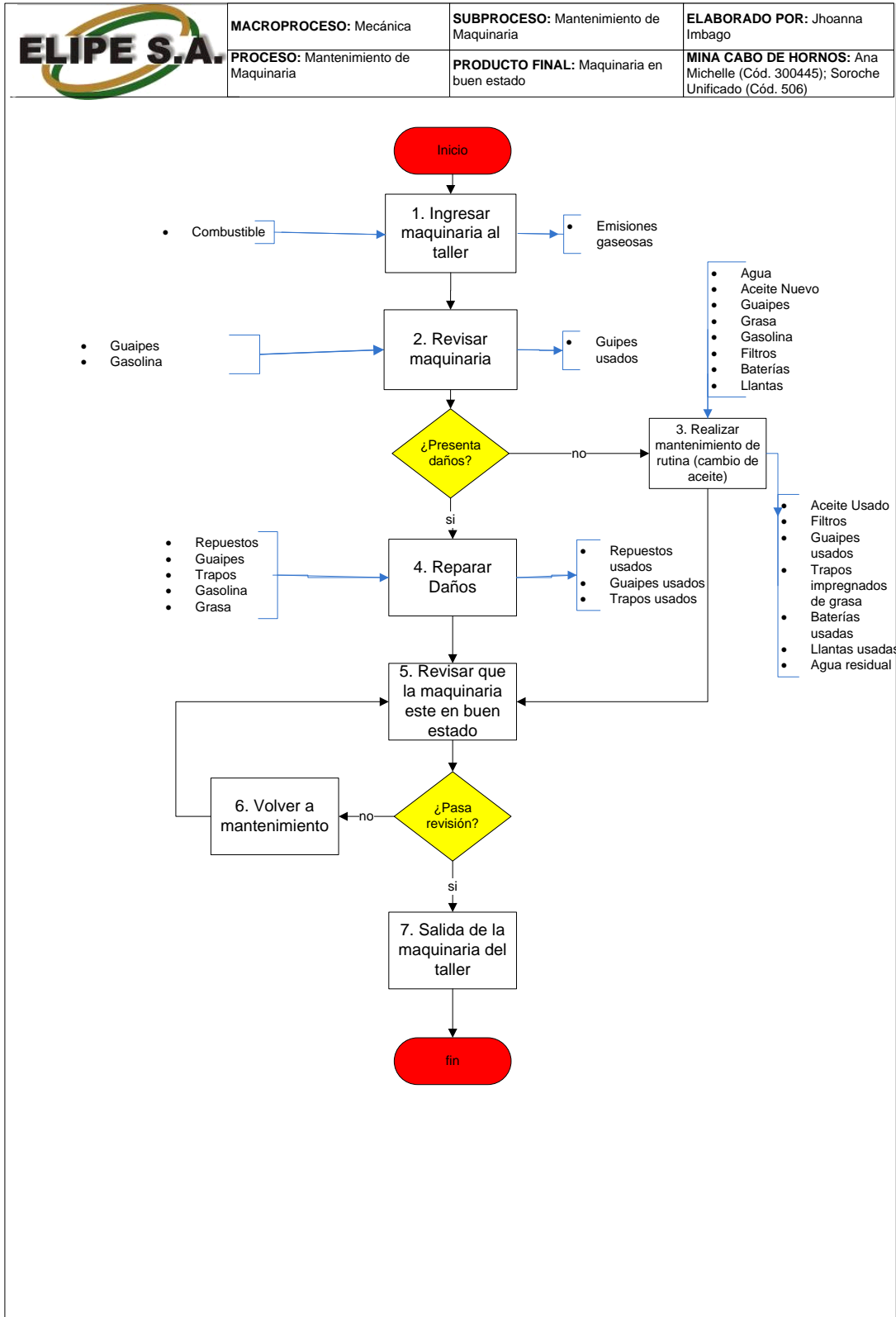


Figura 8. Actividades Cocina

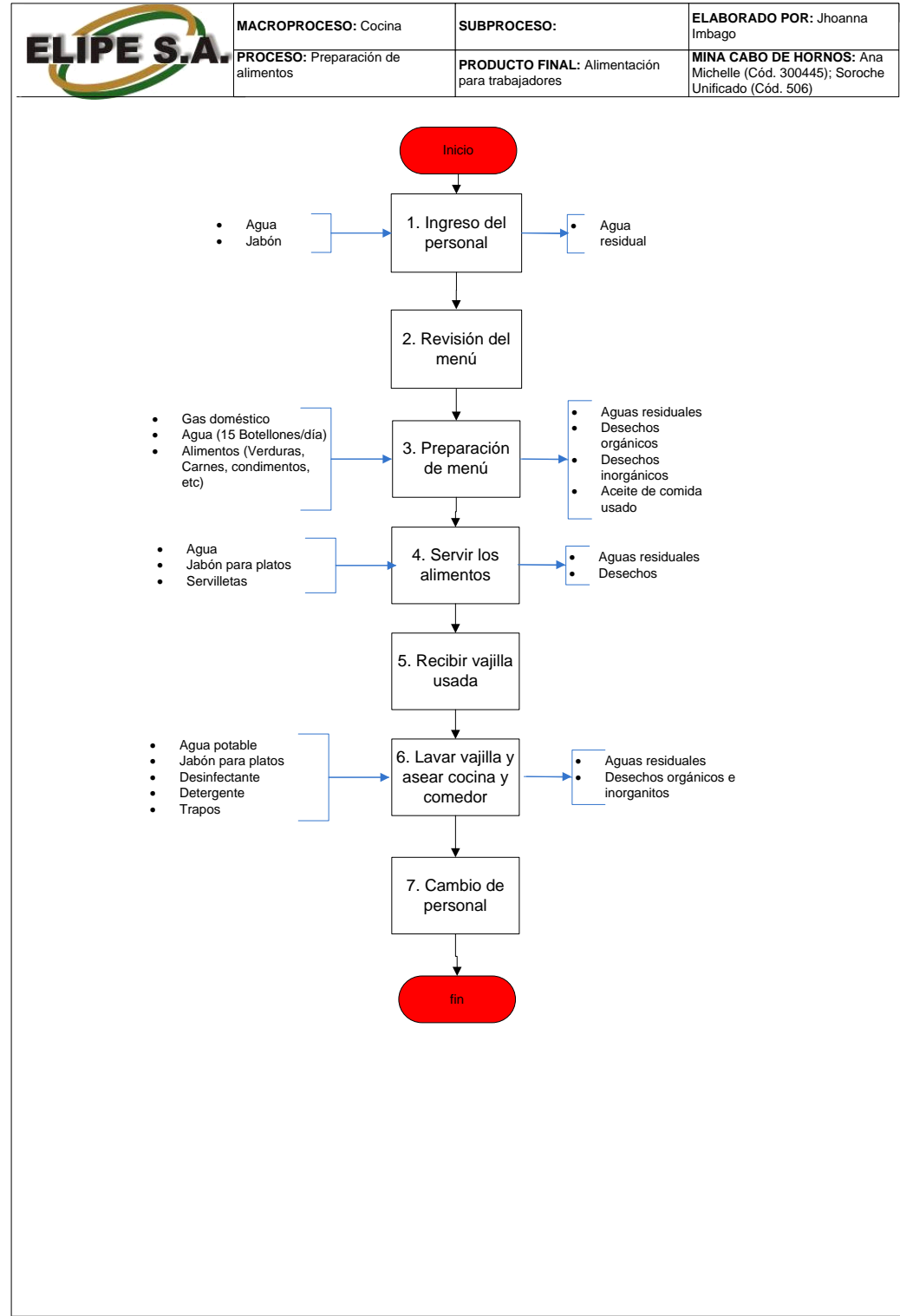


Figura 9. Departamento Médico (Revisión pre – contratación)

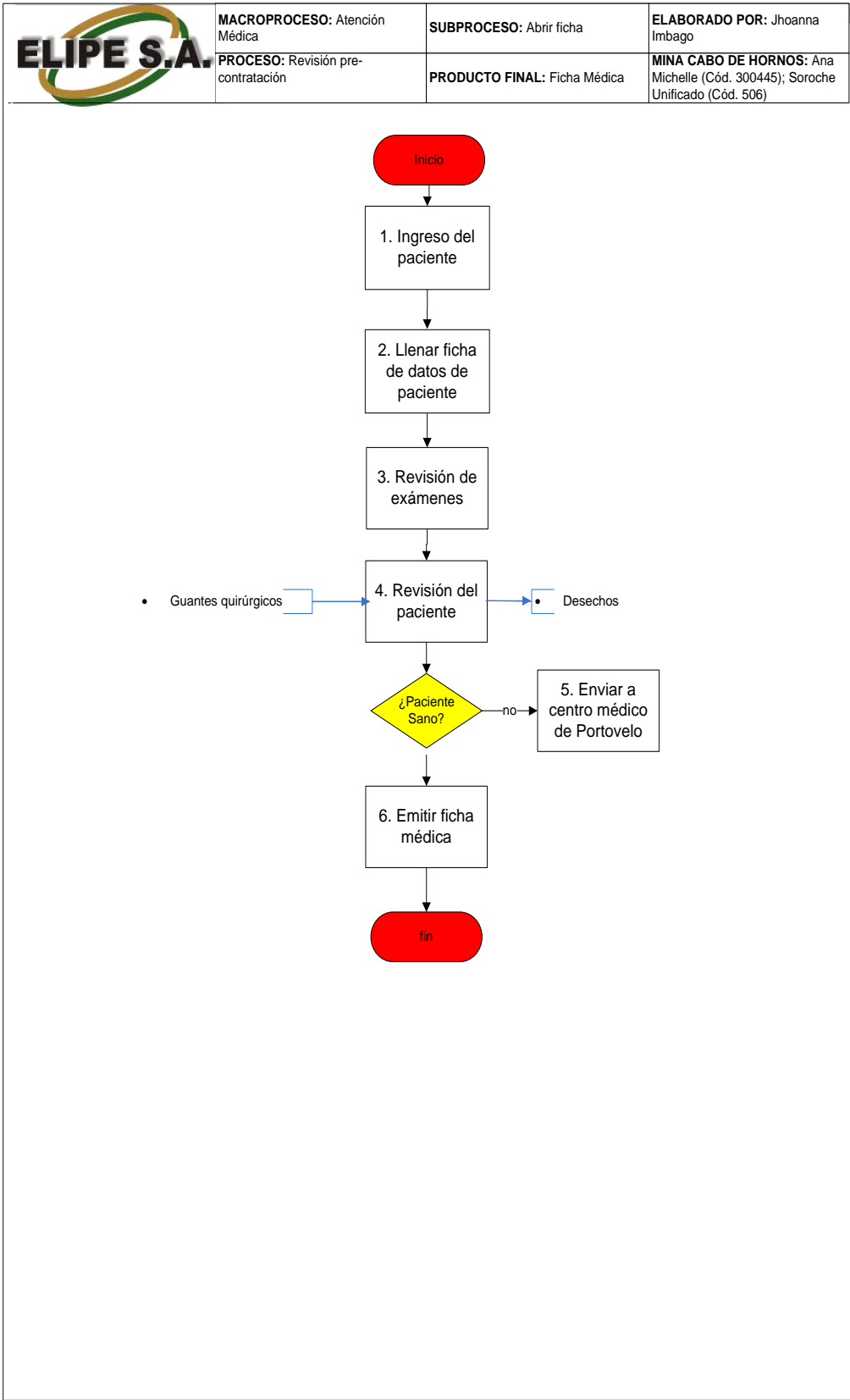
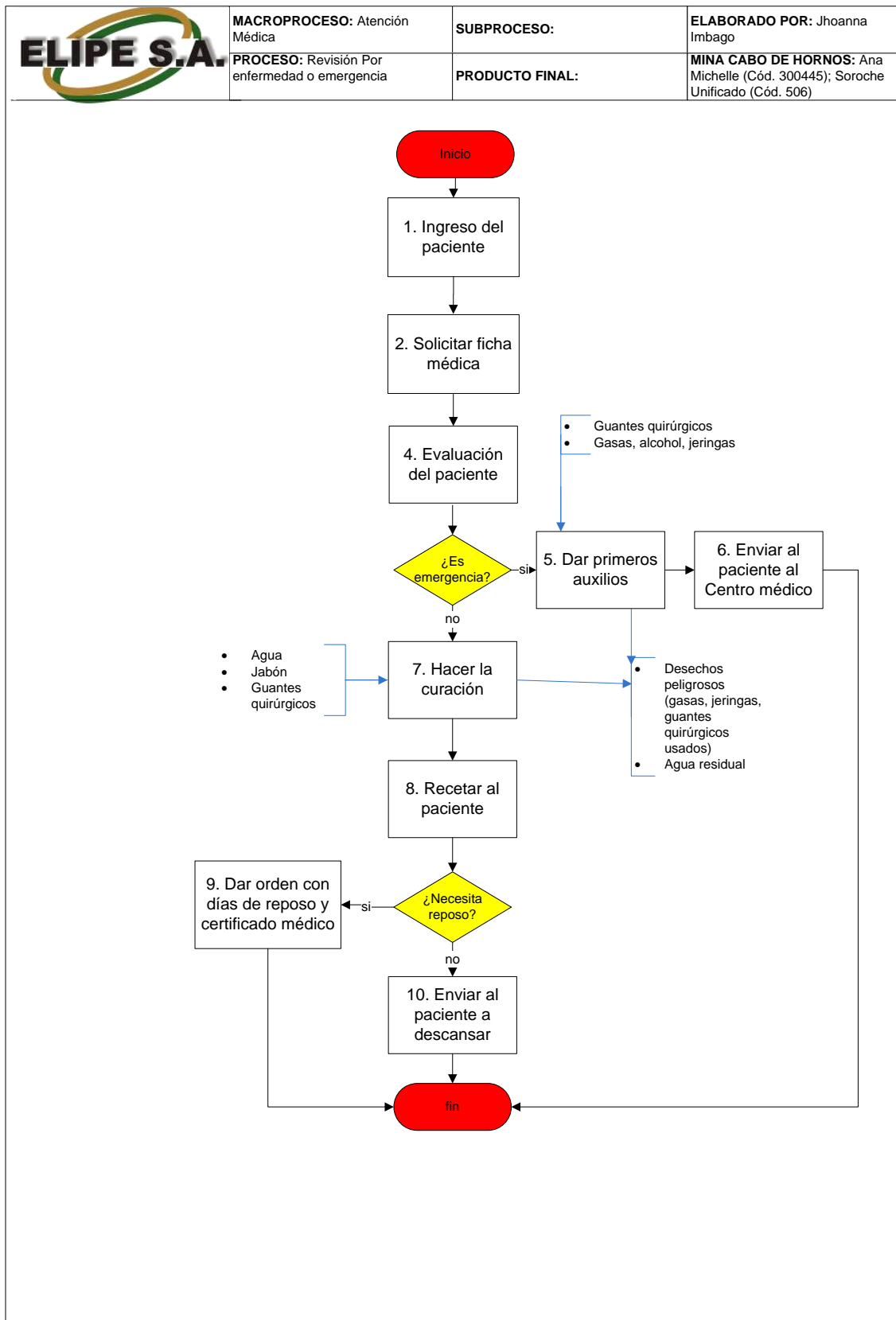


Figura 10. Departamento Médico (Revisión por enfermedad o emergencia)



3.1.3. Identificación de los Aspectos Ambientales

3.1.3.1. Aspectos Ambientales Identificados en el Proceso de Perforación de Galerías y Avance de Rampas

Tabla 24. Aspectos Derivados de Situaciones Normales en el Proceso de Perforación de Galerías y Avances de Rampas

VERTIDOS		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
2	Perforar barrenos	Aguas con altos contenidos de: sedimentos; con pH ácidos; dureza sobre el límite permisible se presenta dureza cálcica, cobre y hierro, hidrocarburos.
4	Disparar voladura	
6	Lavar el frente de trabajo	
EMISIONES		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
1	Ingreso de personal	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} .
2	Perforar barrenos	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} . Vapor de agua
4	Disparar voladura	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} .
5	Ventilar el lugar	
7	Cargar material y transportar a zona de stokeado	Gases de combustión
8	Entibado	Gases de combustión
9	Cargar material en volquetas	Gases de combustión, PM ₁₀ , PM _{2.5} .
RESIDUOS		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
2	Perforar barrenos	Generación de residuos asimilables: Chatarra
3	Carga de explosivos	Generación de residuos asimilables: Chatarra, plásticos, pedazos de cordón para detonación.
8	Entibado	
RUIDOS		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
1	Ingreso de personal	Generación de Ruido
2	Perforación	Generación de Ruido y vibraciones
3	Disparara voladura	

6	Lavar frente de trabajo	Generación de Ruido
7	Cargar y transportar a zona de stokeado	Generación de Ruido
8	Realizar Entibado	Generación de Ruido
9	Cargar material en volquetas	Generación de Ruido
CONSUMO DE RECURSOS NATURALES		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
1	Ingreso de personal	Consumo de combustible
2	Perforación	Consumo de combustible (diesel), Consumo de agua 45-50L/min
6	Lavar frente de trabajo	Consumo de agua 50 – 60 L/min
7	Cargar y transportar a zona de stokeado	Consumo de combustible, (diesel)
9	Cargar material en volquetas	Consumo de combustible, (diesel)

Tabla 25. Aspectos Derivados de Situaciones de Anormales o de Emergencia en el Proceso de Perforación de Galerías y Avances de Rampas

VERTIDOS	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Vertidos de aguas que se utilicen para apagar el incendio (Arrastre sustancias químicas; Sólidos en suspensión; Detergentes
Derrames de combustibles	Agua residual con aceites y grasas
Daños de maquinarias	Agua residual con aceites y grasas
Derrames de Explosivos	Agua residual con pólvora (Nitrato de Potasio , Carbón, Azufre, Azida de Plomo, Peróxido de plomo, Permaganato de potásico, Silicio, Antimonio, Pentrita, Mezcla de hexógeno y polvo de Al, gelatina explosiva, Dinitrotolueno.)
DESECHOS	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Derrames de Explosivos	Nitrato de Potasio, Carbón, Azufre, Azida de Plomo, Peróxido de plomo, Permaganato de potásico, Silicio, Antimonio, Pentrita, Mezcla de hexógeno y polvo de Al, gelatina explosiva, Dinitrotolueno.
EMISIONES	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Gases de combustión (CO, CO2, NOX, PM ₁₀ y PM _{2.5})
Daños de maquinarias	
RUIDOS	
ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL

RESPONSABLE	
Incendios	Generación de ruido en caso de explosión por causa del incendio
Daños de maquinarias	Generación de ruido por arreglo de maquinaria
Derrumbes	Generación de ruidos por la limpieza de zona derrumbada
CONSUMO DE RECURSOS NATURALES	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Consumo de agua para apagar incendio
Derrumbes	Consumo de combustible, agua
Daños de maquinarias	Consumo de combustible.

Elaborado por: Jhoanna Imbago

3.1.3.2. Aspectos Ambientales Identificados en el Proceso de Perforación de Chimeneas de Ventilación

Tabla 26. Aspectos Derivados de Situaciones Normales Perforación de Chimeneas

VERTIDOS		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
1	Elevar Jaula	Agua con sedimentos
2	Perforar Barrenos	Aguas con altos contenidos de: sedimentos; con pH ácidos; dureza sobre el límite permisible se presenta dureza cálcica, cobre y hierro, hidrocarburos.
4	Realizar Voladura Eléctrica	
5	Ventilar el lugar	
EMISIONES		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
1	Elevar jaula	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} . Vapor de agua
2	Perforar barrenos	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} . Vapor de agua
4	Voladura eléctrica	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} .
5	Ventilar el lugar	
7	Cargar material y transportar a zona de stokeado	Gases de combustión, PM ₁₀ , PM _{2.5} .
9	Cargar material y trasporte a zona de stokeado	Gases de combustión, PM ₁₀ , PM _{2.5} .
RESIDUOS		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
2	Perforar barrenos	Desechos sólidos
3	Cargar La sustancia	

	explosiva	
RUIDOS		
N° DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
1	Elevar Jaula	Generación de Ruido y vibraciones
2	Perforación de barrenos	Generación de Ruido y vibraciones
4	Voladura eléctrica	
7	Cargar y transportar a zona de stokeado	Generación de Ruido
CONSUMO DE RECURSOS NATURALES		
N° DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
1	Elevar Jaula	Aire para impulsar la jaula
2	Perforación	Consumo de combustible (diesel), Consumo de agua 45-50L/min
4	Voladura Eléctrica	Electricidad
6	Cargar y transportar a zona de stokeado	Consumo de combustible, (diesel)

Elaborado por: Jhoanna Imbago

Tabla 27. Aspectos Derivados de Situaciones de Emergencia Perforación de Chimeneas

VERTIDOS	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Vertidos de aguas que se utilicen para apagar el incendio (Arrastre sustancias químicas; Sólidos en suspensión; Detergentes
Derrames de combustibles	Agua residual con aceites y grasas
Derrames de Explosivos	Agua residual con pólvora (Nitrato de Potasio , Carbón, Azufre, Azida de Plomo, Peróxido de plomo, Permanganato de potásico, Silicio, Antimonio, Pentrita, Mezcla de hexógeno y polvo de Al, gelatina explosiva, Dinitrotolueno.)
DESECHOS	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Derrames de Explosivos	Nitrato de Potasio, Carbón, Azufre, Azida de Plomo, Peróxido de plomo, Permanganato de potásico, Silicio, Antimonio, Pentrita, Mezcla de hexógeno y polvo de Al, gelatina explosiva, Dinitrotolueno.
EMISIONES	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Gases de combustión (CO, CO2, NOX, PM10 y PM2.5)
RUIDOS	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Generación de ruido en caso de explosión por causa del incendio
Daños de maquinarias	Generación de ruido por arreglo de maquinaria
Derrumbes	Generación de ruidos por la limpieza de zona derrumbada

CONSUMO DE RECURSOS NATURALES	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Consumo de agua para apagar incendio
Derrumbes	Consumo de combustible, agua
Daños de maquinarias	Consumo de combustible.

Elaborado por: Jhoanna Imbago

3.1.3.3. Aspectos Ambientales Identificados en el Proceso de Arranque de Mina

Tabla 28. Aspectos derivados de situaciones normales Arranque de Mina

VERTIDOS		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
1	Perforar Barrenos de forma manual	Agua residuales (sedimentos y otros componentes)
3	Disparar voladura	
4	Ventilar el lugar	
6	Lavar frente de trabajo	Aguas con altos contenidos de: sedimentos; con pH ácidos; dureza sobre el límite permisible se presenta dureza cálcica, cobre y hierro, hidrocarburos.
EMISIONES		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
1	Perforar barrenos de forma manual	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} . Vapor de agua
3	Disparar voladura	
4	Ventilar el lugar	
5	Ingreso de personal a sitio de trabajo	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} .
8	Cargar mineral en volquetas	
RESIDUOS		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
3	Cargar La sustancia explosiva	Desechos sólidos
RUIDOS		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
1	Perforación barrenos de forma manual	Generación de Ruido y vibraciones
2	Disparar voladura	Generación de Ruido y vibraciones
4	Ventila el lugar	Generación de Ruido
5	Ingreso de personal a sitios de trabajo	Generación de ruido y vibraciones
7	Realizar entibado	Generación de Ruido
8	Carga mineral en	

	volquetas	
CONSUMO DE RECURSOS NATURALES		
N° DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
1	Perforar barrenos de forma manual	Agua 45-50 L/min, aire.
2	Cargar la sustancia explosiva	Aire
4	Ventilar lugar	
5	Ingreso de personal a sitios de trabajo	Consumo de combustible, (diesel); aire
6	Lavar frente de trabajo	Consumo de agua
8	Carga de mineral	Consumo de combustible, aire

Elaborado por: Jhoanna Imbago

Tabla 29. Aspectos Derivados de Situaciones de Emergencia Arranque de Mina

VERTIDOS	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Vertidos de aguas que se utilicen para apagar el incendio (Arrastre sustancias químicas; Sólidos en suspensión; Detergentes
Derrames de combustibles	Agua residual con aceites y grasas
Derrames de Explosivos	Agua residual con pólvora (Nitrato de Potasio , Carbón, Azufre, Azida de Plomo, Peróxido de plomo, Permanganato de potásico, Silicio, Antimonio, Pentrita, Mezcla de hexógeno y polvo de Al, gelatina explosiva, Dinitrotolueno.)
DESECHOS	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Derrames de Explosivos	Nitrato de Potasio, Carbón, Azufre, Azida de Plomo, Peróxido de plomo, Permanganato de potásico, Silicio, Antimonio, Pentrita, Mezcla de hexógeno y polvo de Al, gelatina explosiva, Dinitrotolueno.
EMISIONES	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Gases de combustión (CO, CO2, NOX, PM10 y PM2.5)
RUIDOS	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Generación de ruido en caso de explosión por causa del incendio
Daños de maquinarias	Generación de ruido por arreglo de maquinaria
Derrumbes	Generación de ruidos por la limpieza de zona derrumbada
CONSUMO DE RECURSOS NATURALES	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Consumo de agua para apagar incendio
Derrumbes	Consumo de combustible, agua
Daños de	Consumo de combustible.

maquinarias	
-------------	--

Elaborado por: Jhoanna Imbago

3.1.3.4. Aspectos Ambientales Identificados en el Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina

Tabla 30. Aspectos derivados de situaciones normales Carga y Transporte

EMISIONES		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
1	Cargar material en volqueta	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} .
2	Salida de la volqueta del frente de trabajo	
6	Seguir camino a segunda garita	
8	Salida de la volqueta a planta de beneficio	
RUIDOS		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
1	Cargar material en volqueta	Generación de Ruido y vibraciones
2	Salida de la volqueta del frente de trabajo	
6	Seguir camino a segunda garita	
8	Salida de la volqueta a planta de beneficio	
CONSUMO DE RECURSOS NATURALES		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
1	Cargar material en volqueta	Consumo de combustible, (diesel)
2	Salida de la volqueta del frente de trabajo	
6	Seguir camino a segunda garita	
8	Salida de la volqueta a planta de beneficio	

Elaborado por: Jhoanna Imbago

Tabla 31. Aspectos Derivados de Situaciones de Emergencia Carga y Transporte

VERTIDOS	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Vertidos de aguas que se utilicen para apagar el incendio (Arrastre sustancias químicas; Sólidos en suspensión; Detergentes)
Derrames de combustibles	Agua residual con aceites y grasas
EMISIONES	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Gases de combustión (CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ y PM _{2.5})

RUIDOS	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Generación de ruido en caso de explosión por causa del incendio
Daños de maquinarias	Generación de ruido por arreglo de maquinaria
CONSUMO DE RECURSOS NATURALES	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Consumo de agua para apagar incendio
Daños de maquinarias	Consumo de combustible.

Elaborado por: Jhoanna Imbago

3.1.3.5. Aspectos Ambientales Identificados en la Mecánica

Tabla 32. Aspectos derivados de situaciones normales Mecánica

VERTIDOS		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
3	Realizar mantenimiento de rutina	Agua residual (grasas, aceites, lubricantes, etc)
EMISIONES		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
1	Ingresar maquinaria al taller	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} . Vapor de agua
RESIDUOS		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
2	Revisar maquinaria	Desechos peligrosos (guaipes usados)
3	Realizar mantenimiento de rutina	Aceite usado, filtros de aceite, baterías, llantas usadas, desechos peligrosos (Guaipes, trapos, paños absorbentes), partes de maquinaria desgastada.
4	Reparar daños	Partes de maquinaria en mal estado (manqueras, tuercas, tornillos, cables, etc.); guaipes y trapos usados.
RUIDOS		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL

3	Realizar mantenimiento de rutina	Generación de ruido
5	Revisar la maquinaria	Generación de ruido
CONSUMO DE RECURSOS NATURALES		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
1	Ingresar maquinaria al taller	Consumo de combustible (diesel).
2	Revisar maquinaria	Combustible, grasas, lubricantes
3	Realizar mantenimiento de rutina	Agua, combustible, aceite, grasas.
4	Reparar daños	

Elaborado por: Jhoanna Imbago

Tabla 33. Aspectos Derivados de Situaciones de Emergencia Mecánica

VERTIDOS	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Vertidos de aguas que se utilicen para apagar el incendio (Arrastre sustancias químicas; Sólidos en suspensión; Detergentes)
Derrames de combustibles	Agua residual con aceites y grasas
RESIDUOS	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Derrames de combustibles	Aceites usados y grasas , trapos impregnados de grasa, guapies, suelos contaminados
EMISIONES	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Emisiones de gases de combustión
RUIDOS	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Generación de ruido en caso de explosión por causa del incendio
CONSUMO DE RECURSOS NATURALES	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Consumo de agua para apagar incendio

Elaborado por: Jhoanna Imbago

3.1.3.6. Aspectos Ambientales Identificados en la Cocina

Tabla 34. Aspectos derivados de situaciones normales Cocina

VERTIDOS		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
1	Ingreso de personal	Agua residual
3	Preparación de menú	Aguas residuales domésticas
4	Servir alimentos	

6	Lavar vajilla, asear cocina y comedor	
EMISIONES		
N° DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
2	Preparación de menú	Gases de combustión Vapor de agua
RESIDUOS		
N° DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
3	Preparación de menú	Desechos orgánicos(cascaras de frutas y verduras, tallos, etc) e inorgánicos; aceite de comida usado
4	Servir los alimentos	Desechos inorgánicos
6	lavar vajilla, asear cocina y comedor	Desechos orgánicos (sobras de comida preparada) e inorgánicos
RUIDOS		
N° DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
3	Preparación de menú	Generación de ruido (licuadora, extractor y demás aparatos utilizados)
CONSUMO DE RECURSOS NATURALES		
N° DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
1	Ingresar del personal	Agua (aseo del personal que ingresa)
3	Preparación del menú	Gas doméstico GLP, agua, alimentos para preparar.
6	Lavar vajilla, asear cocina y comedor	Agua

Elaborado por: Jhoanna Imbago

Tabla 35. Aspectos Derivados de Situaciones de Emergencia Cocina

VERTIDOS	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Vertidos de aguas que se utilicen para apagar el incendio (Arrastre sustancias químicas; Sólidos en suspensión; Detergentes
RESIDUOS	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Desechos producto del incendio
EMISIONES	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Emisiones de gases de combustión
RUIDOS	
ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL

RESPONSABLE	
Incendios	Generación de ruido en caso de explosión por causa del incendio
CONSUMO DE RECURSOS NATURALES	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Consumo de agua para apagar incendio

Elaborado por: Jhoanna Imbago

3.1.3.7. Aspectos Ambientales Identificados en la Departamento Médico (Revisión pre- contratación)

Tabla 36. Aspectos derivados de situaciones normales Departamento Médico (Revisión pre- contratación)

VERTIDOS		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
	Uso de servicios higiénicos y lavabos	Agua residual
RESIDUOS		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
4	Revisión del paciente	Desechos hospitalarios (guantes quirúrgicos, paletas, algodón, etc.)
CONSUMO DE RECURSOS NATURALES		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
	Uso de inodoros y lavabos	Agua

Elaborado por: Jhoanna Imbago

Tabla 37. Aspectos Derivados de Situaciones de Emergencia Departamento Médico (Revisión pre- contratación)

VERTIDOS	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Vertidos de aguas que se utilicen para apagar el incendio (Arrastre sustancias químicas; Sólidos en suspensión; Detergentes)
RESIDUOS	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Desechos producto del incendio
EMISIONES	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Emisiones de gases de combustión
RUIDOS	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Generación de ruido en caso de explosión por causa del incendio
CONSUMO DE RECURSOS NATURALES	
ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL

RESPONSABLE	
Incendios	Consumo de agua para apagar incendio

Elaborado por: Jhoanna Imbago

3.1.3.8. Aspectos Ambientales Identificados en la Departamento Médico (Revisión por enfermedad o emergencia)

Tabla 38. Aspectos derivados de situaciones normales Departamento Médico (Revisión por enfermedad o emergencia)

VERTIDOS		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
	Uso de inodoros y lavabos	Aguas residuales
RESIDUOS		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
5	Dar primeros auxilios	Desechos hospitalarios (gasas, vendas, guantes quirúrgicos, jeringas) Agua residual
8	Hacer curación	
CONSUMO DE RECURSOS NATURALES		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
	Uso de inodoros y lavabos	Agua

Elaborado por: Jhoanna Imbago

Tabla 39. Aspectos Derivados de Situaciones de Emergencia Departamento Médico (Revisión por enfermedad o emergencia)

VERTIDOS	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Vertidos de aguas que se utilicen para apagar el incendio (Arrastre sustancias químicas; Sólidos en suspensión; Detergentes)
EMISIONES	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Emisiones de gases de combustión
RUIDOS	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Generación de ruido en caso de explosión por causa del incendio
CONSUMO DE RECURSOS NATURALES	
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
Incendios	Consumo de agua para apagar incendio

Elaborado por: Jhoanna Imbago

3.2. EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

3.2.1. Nivel de Significancia de Aspectos e Impactos Ambientales

La tabla de evaluación de aspectos e impactos ambientales en situaciones normales, anormales y de emergencia, siguiendo los criterios establecidos en el Apéndice 1. Procedimiento para Identificación, Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales, se las encuentra en el Apéndice 2 y 3 de este documento.

3.3. DETERMINACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

En este apartado se presenta los impactos significativos en la Mina Cabo de Hornos (Ver tablas 40- 43), ubicándolos en cada una de las áreas en las que se originan.

También se ha listado los impactos no significativos para posteriormente hacer una evaluación global de la situación de la mina en cuanto a aspectos ambientales. (Ver tablas 44- 45)

Tabla 40. Aspectos e Impactos Ambientales Significativos de la Mina Cabo de Hornos

PROCESO INTERIOR MINA		
No ACTIVIDAD	ASPECTO	IMPACTO
Proceso de Perforación de Galerías y Avance de Rampas		
2	Aguas con altos contenidos de: sedimentos; con pH ácidos; dureza sobre el límite permisible se presenta dureza cálcica, cobre y hierro, hidrocarburos.	Contaminación de agua
	Generación de ruido y vibraciones por la maquinaria utilizada	Daños auditivos a trabajadores de la mina
3	Generación de residuos asimilables: Chatarra, plásticos (botellos de agua en mal estado), pedazos de cordón para detonación.	Contaminación de suelo
	Generación de ruido y vibraciones por efecto de la explosión	Daños auditivos a trabajadores de la mina
4	Aguas con altos contenidos de: sedimentos; con pH ácidos; dureza sobre el límite permisible se presenta dureza cálcica, cobre y hierro, hidrocarburos.	Contaminación de agua
	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} .	Contaminación de aire y afección a la salud de trabajadores
5	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} .	Contaminación de aire y afección a la salud de trabajadores

6	Aguas con altos contenidos de: sedimentos; con pH ácidos; dureza sobre el límite permisible se presenta dureza cálcica, cobre y hierro, hidrocarburos.	Contaminación de agua
7	Generación de ruido por el motor de las volquetas	Daños auditivos a trabajadores de la mina
8	Generación de residuos asimilables: Chatarra, plásticos (botellos de agua en mal estado), pedazos de cordón para detonación.	Contaminación de suelo
9	Generación de ruido por el motor de las volquetas	Daños auditivos a trabajadores de la mina
Proceso de Perforación de Chimeneas de Ventilación		
1	Agua con sedimentos	Contaminación de agua
	Ruido y vibraciones causados por la maquinaria	Daños auditivos a trabajadores de la mina
2	Aguas con altos contenidos de: sedimentos; con pH ácidos; dureza sobre el límite permisible se presenta dureza cálcica, cobre y hierro, hidrocarburos.	Contaminación de agua
	Generación de ruido y vibraciones por la maquinaria utilizada	Daños auditivos a trabajadores de la mina
4	Aguas con altos contenidos de: sedimentos; con pH ácidos; dureza sobre el límite permisible se presenta dureza cálcica, cobre y hierro, hidrocarburos.	Contaminación de agua
	Generación de ruido y vibraciones por efecto de la explosión	Daños auditivos a trabajadores de la mina

5	Aguas con altos contenidos de: sedimentos; con pH ácidos; dureza sobre el límite permisible se presenta dureza cálcica, cobre y hierro, hidrocarburos.	Contaminación de agua
7	Generación de ruido por el motor de las volquetas	Daños auditivos a trabajadores de la mina
9	Gases de combustión: CO, CO2, NOx, PM10, PM2.5.	Contaminación de aire y afección a la salud de trabajadores
Proceso de Arranque de Mina		
1	Aguas con altos contenidos de: sedimentos; con pH ácidos; dureza sobre el límite permisible se presenta dureza cálcica, cobre y hierro, hidrocarburos.	Contaminación de agua
	Generación de ruido y vibraciones por la maquinaria utilizada	Daños auditivos a trabajadores de la mina
2	Generación de ruido y vibraciones por efecto de la explosión	Daños auditivos a trabajadores de la mina
3	Aguas con altos contenidos de: sedimentos; con pH ácidos; dureza sobre el límite permisible se presenta dureza cálcica, cobre y hierro, hidrocarburos.	Contaminación de agua
4	Aguas con altos contenidos de: sedimentos; con pH ácidos; dureza sobre el límite permisible se presenta dureza cálcica, cobre y hierro, hidrocarburos.	Contaminación de agua
	Ruido de los ventiladores	Daños auditivos a trabajadores de la mina

5	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} .	Contaminación de aire y afección a la salud de trabajadores
6	Aguas con altos contenidos de: sedimentos; con pH ácidos; dureza sobre el límite permisible se presenta dureza cálcica, cobre y hierro, hidrocarburos.	Contaminación de agua
8	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} .	Contaminación de aire y afección a la salud de trabajadores
	Generación de ruido por el motor de las volquetas	Daños auditivos a trabajadores de la mina
Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina		
1	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} .	Contaminación de aire y afección a la salud de trabajadores
	Generación de ruido por las volquetas y cargadoras	Daños auditivos a trabajadores de la mina
2	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} .	Contaminación de aire y afección a la salud de trabajadores
	Generación de ruido por las volquetas y cargadoras	Daños auditivos a trabajadores de la mina
6	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} .	Contaminación de aire y afección a la salud de trabajadores

	Generación de ruido por las volquetas y cargadoras	Daños auditivos a trabajadores de la mina
8	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} .	Contaminación de aire y afección a la salud de trabajadores
	Generación de ruido por las volquetas y cargadoras	Daños auditivos a trabajadores de la mina

Elaborado por Jhoanna Imbago

Tabla 41. Aspectos e Impactos Significativos Ambientales de Operaciones Auxiliares de la Mina Cabo de Hornos

OPERACIONES AUXILIARES		
No ACTIVIDAD	ASPECTO	IMPACTO
Mecánica		
2	Desechos peligrosos (guaipes usados)	Contaminación de suelo
3	Agua residual (grasas, aceites, lubricantes, etc)	Contaminación de agua
	Aceite usado, filtros de aceite, baterías, llantas usadas, desechos peligrosos (Guaipes, trapos, paños absorbentes), partes de maquinaria desgastada.	Contaminación de suelo
	Generación de ruido por los motores de maquinaria	Daños auditivos a trabajadores
4	Partes de maquinaria en mal estado (manqueras, tuercas, tornillos, cables, etc.); guaipes y trapos usados.	Contaminación de suelo
5	Generación de ruido por los motores de maquinaria	Daños auditivos a trabajadores
Cocina		
1	Aguas residuales domésticas con detergentes y aguas grises	Contaminación de agua
3	Aguas residuales domésticas con detergentes y restos de comida, aguas grises	Contaminación de agua
	Desechos orgánicos(cascaras de frutas y verduras, tallos, etc) e inorgánicos; aceite de comida usado	Contaminación de suelo

4	Aguas residuales domésticas con detergentes y restos de comida, aguas grises	Contaminación de agua
	Desechos inorgánicos	Contaminación de suelo
6	Aguas residuales domésticas con detergentes y restos de comida, aguas grises	Contaminación de agua
	Desechos orgánicos (sobras de comida preparada) e inorgánicos	Contaminación de suelo
Departamento Médico		
4	Desechos hospitalarios (guantes quirúrgicos, paletas, algodón,etc.)	Contaminación de suelo
5	Desechos hospitalarios (gasas, vendas, guantes quirúrgicos, jeringas); Agua residual	Contaminación de suelo
8	Desechos hospitalarios (gasas, vendas, guantes quirúrgicos, jeringas); Agua residual	Contaminación de suelo
	Aguas residuales domésticas con detergentes, aguas grises	Contaminación de agua
Área de almacenamiento temporal de desechos		
	Plásticos (botellones en mal estado, botellas de plástico)	Contaminación de suelo
	Chatarra (tubos, tanques, vigas, paneles de hierro, varillas, etc); llantas viejas	Contaminación de suelo
	Baterías de maquinaria, tanques de aceite usado	Contaminación de suelo

Tabla 42. Aspectos e Impactos Significativos Ambientales en Situaciones Anormales o Emergencia en la Mina Cabo de Hornos

Proceso de Perforación de Galerías y Avance de Rampas		
Incendios	Vertidos de aguas que se utilicen para apagar el incendio (Arrastre sustancias químicas; Sólidos en suspensión; Detergentes	Contaminación de agua
	Gases de combustión (CO, CO ₂ , NOX, PM ₁₀ y PM _{2.5})	Contaminación de aire
	Generación de ruido en caso de explosión por causa del incendio	Daños a la salud de los trabajadores
Derrames de combustibles	Agua residual con aceites y grasas	Contaminación de agua y suelo
	Aceites usados y grasas , trapos ipregandos de grasa, guaipes, suelos contaminados	Contaminación de suelo
Derrames de Explosivos	Nitrato de Potasio , Carbón, Azufre, Azida de Plomo, Peróxido de plomo, Permaganato de potásico, Silicio, Antimonio, Pentrita, Mezcla de hexógeno y polvo de Al, gelatina explosiva, Dinitrotolueno	Contaminación de suelo
	Agua residual con restos de (Nitrato de Potasio, Carbón, Azufre, Azida de Plomo, Peróxido de plomo, Permaganato de potásico, Silicio, Antimonio, Pentrita, Mezcla de hexógeno y polvo de Al, gelatina explosiva, Dinitrotolueno.)	Contaminación de agua
Proceso de Perforación de Chimeneas de Ventilación		
Incendios	Generación de ruido en caso de explosión por causa del incendio	Daños a la salud de los trabajadores
	Gases de combustión (CO, CO ₂ , NOX, PM ₁₀ y PM _{2.5})	Contaminación de aire

Derrames de combustibles	Aceites usados y grasas , trapos impregandos de grasa, guaipes, suelos contaminados	Contaminación de suelo
Derrames de Explosivos	Nitrato de Potasio , Carbón, Azufre, Azida de Plomo, Peróxido de plomo, Permaganato de potásico, Silicio, Antimonio, Pentrita, Mezcla de hexógeno y polvo de Al, gelatina explosiva, Dinitrotolueno	Contaminación de suelo
	Agua residual con restos de (Nitrato de Potasio , Carbón, Azufre, Azida de Plomo, Peróxido de plomo, Permaganato de potásico, Silicio, Antimonio, Pentrita, Mezcla de hexógeno y polvo de Al, gelatina explosiva, Dinitrotolueno.)	Contaminación de agua
Proceso de Arranque de Mina		
Incendios	Gases de combustión (CO, CO2, NOX, PM10 y PM2.5)	Contaminación de aire
	Generación de ruido en caso de explosión por causa del incendio	Daños a la salud de los trabajadores
Derrames de combustibles	Aceites usados y grasas , trapos impregandos de grasa, guaipes, suelos contaminados	Contaminación de suelo
Derrames de Explosivos	Nitrato de Potasio , Carbón, Azufre, Azida de Plomo, Peróxido de plomo, Permaganato de potásico, Silicio, Antimonio, Pentrita, Mezcla de hexógeno y polvo de Al, gelatina explosiva, Dinitrotolueno	Contaminación de suelo
	Agua residual con restos de (Nitrato de Potasio , Carbón, Azufre, Azida de Plomo, Peróxido de plomo, Permaganato de potásico, Silicio, Antimonio, Pentrita, Mezcla de hexógeno y polvo de Al, gelatina explosiva, Dinitrotolueno.)	Contaminación de agua

Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina		
Incendios	Gases de combustión (CO, CO2, NOX, PM10 y PM2.5)	Daños a la salud de los trabajadores
Derrames de combustibles	Aceites usados y grasas , trapos impregnados de grasa, guaiques, suelos contaminados	Contaminación de suelo

Elaborado por: Jhoanna Imbago

Tabla 43. Aspectos e Impactos Ambientales Significativos en Situaciones Anormales o Emergencia de Operaciones Auxiliares

OPERACIONES AUXILIARES		
No ACTIVIDAD	ASPECTO	IMPACTO
Mecánica		
Incendios	Gases de combustión (CO, CO2, NOX, PM10 y PM2.5)	Contaminación de agua
Derrames de combustibles	Aceites usados y grasas , trapos impregandos de grasa, guaiques, suelos contaminados	Contaminación de suelo
Cocina		
Incendios	Gases de combustión (CO, CO2, NOX, PM10 y PM2.5)	Contaminación de agua
Departamento Médico		
Incendios	Gases de combustión (CO, CO2, NOX, PM10 y PM2.5)	Contaminación de agua

Elaborado por: Jhoanna Imbago

Tabla 44. Aspectos e Impactos Ambientales No Significativos de la Mina Cabo de Hornos

No ACTIVIDAD	ASPECTO
Proceso de Perforación de Galerías y Avance de Rampas	
1	Gases de combustión
	Generación de ruido por el motor del vehículo que transporta al personal
	Consumo de combustible diesel
2	Gases de combustión y Vapor de agua
	Generación de desechos
	Consumo de combustible (diesel), Consumo de agua 45-50L/min
5	Generación de ruido por el motor del vehículo que transporta al personal
6	Generación de ruido por la presión del agua y los ventiladores
	Consumo de agua 50 – 60 L/min
7	Gases de combustión
	Generación de ruido por la maquinaria utilizada (taladros, moladoras, etc)
	Consumo de combustible, (diesel)
8	
	Generación de ruido por la maquinaria utilizada (taladros, moladoras, etc)
9	Gases de combustión, PM ₁₀ , PM _{2.5} .
	Consumo de combustible, (diesel)
Proceso de Perforación de Chimeneas de Ventilación	
1	Gases de combustión y Vapor de agua

	Aire para impulsar la jaula
2	Gases de combustión y Vapor de agua
	Desechos sólido; plásticos, pedazos de cordón para detonación
	Consumo de combustible (diesel), Consumo de agua 45-50L/min
3	Desechos sólido; plásticos, pedazos de cordón para detonación
4	Gases de combustión, PM ₁₀ , PM _{2.5} .
	Electricidad
5	Gases de combustión, PM ₁₀ , PM _{2.5} .
6	Consumo de combustible, (diesel)
7	Gases de combustión, PM ₁₀ , PM _{2.5} .
Proceso de Arranque de Mina	
1	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} . y vapor de agua
	Agua 45-50 L/min, aire.
2	Aire
3	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} . y vapor de agua
	Desechos sólido; plásticos, pedazos de cordón para detonación
4	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} . y vapor de agua
	Aire
5	Consumo de combustible, (diesel); aire
6	Consumo de agua
8	Consumo de combustible, aire
Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina	
1	Consumo de combustible
2	
6	
8	

Mecánica	
1	Gases de combustión
Cocina	
1	Agua (aseo del personal que ingresa)
2	Gases de combustión y vapor de agua
3	Ruido de licuadora, extractor, olla de presión
	Gas doméstico GLP, agua, alimentos para preparar.
6	Agua
Departamento Médico	
	Agua

Elaborado por Jhoanna Imbago

Tabla 45. Aspectos e Impactos Ambientales No Significativos de la Mina Cabo de Hornos en Situaciones Anormales o de Emergencia

ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO
Proceso de Perforación de Galerías y Avance de Rampas	
Daños de maquinarias	Agua residual con aceites y grasas
	Generación de ruido por arreglo de maquinaria
	Consumo de combustible.
	Aceites usados y grasas , trapos ipregandos de grasa, guaipes
	Gases de combustión (CO, CO ₂ , NOX, PM ₁₀ y PM _{2.5})
Derrumbes	Generación de ruidos por la limpieza de zona derrumbada
	Consumo de combustible, agua
Incendios	Desechos producto del incendio
	Consumo de agua para apagar incendio
Proceso de Perforación de Chimeneas de Ventilación	
Daños de maquinarias	Consumo de combustible.
Derrumbes	Consumo de combustible, agua
Incendios	Vertidos de aguas que se utilicen para apagar el incendio (Arrastre sustancias químicas; Sólidos en suspensión; Detergentes
	Desechos producto del incendio
	Consumo de agua para apagar incendio

Proceso de Arranque de Mina	
Daños de maquinarias	Generación de ruido por arreglo de maquinaria
	Consumo de combustible.
Derrumbes	Generación de ruidos por la limpieza de zona derrumbada
	Consumo de combustible, agua
Incendios	Desechos producto del incendio
	Consumo de agua para apagar incendio
Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina	
Daños de maquinarias	Generación de ruido por arreglo de maquinaria
	Consumo de combustible.
Incendios	Desechos producto del incendio
	Generación de ruido en caso de explosión por causa del incendio
	Consumo de agua para apagar incendio
	Vertidos de aguas que se utilicen para apagar el incendio (Arrastre sustancias químicas; Sólidos en suspensión; Detergentes
Mecánica	
Incendios	Vertidos de aguas que se utilicen para apagar el incendio (Arrastre sustancias químicas; Sólidos en suspensión; Detergentes
	Desechos producto del incendio
	Consumo de agua para apagar incendio
Cocina	
Incendios	Vertidos de aguas que se utilicen para apagar el incendio (Arrastre sustancias químicas; Sólidos en suspensión; Detergentes
	Desechos producto del incendio
	Consumo de agua para apagar incendio
Departamento Médico	
Incendios	Vertidos de aguas que se utilicen para apagar el incendio (Arrastre sustancias químicas; Sólidos en suspensión; Detergentes
	Desechos producto del incendio
	Consumo de agua para apagar incendio

Elaborado por Jhoanna Imbago

3.3.1. Análisis de Aspectos Ambientales de la Mina Cabo de Hornos

Para este análisis se ha realizado la cuantificación de aspectos ambientales significativos y aspectos ambientales no significativos y de esta manera obtener los porcentajes de cada uno de ellos en relación a la cantidad total de aspectos identificados. (Ver tabla 46)

Tabla 46. Cuantificación de Aspectos Ambientales de la Mina Cabo de Hornos en Condiciones Normales

	ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS	ASPECTOS AMBIENTALES NO SIGNIFICATIVOS
VERTIDOS	11	0
EMISIONES	9	15
RESIDUOS	14	4
RUIDO	16	6
COSUMO DE RECURSOS	0	27
TOTAL DE ASPECTOS	50	52

Según la tabla 46, el total de aspectos ambientales en condiciones normales es de 102 aspectos de los cuales el 49% son aspectos ambientales significativos y 51% son aspectos ambientales no significativos.

Los aspectos ambientales en la mina en condiciones anormales o de emergencia los resultados se puede observar en la tabla 47.

Tabla 47. Cuantificación de Aspectos Ambientales de la Mina Cabo de Hornos en Condiciones Anormales o de Emergencia

	ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS	ASPECTOS AMBIENTALES NO SIGNIFICATIVOS
VERTIDOS	9	7
EMISIONES	8	1
RESIDUOS	8	8
RUIDO	3	12
COSUMO DE RECURSOS	0	15
TOTAL DE ASPECTOS	28	43

Como se observa en la tabla 46, el total de aspectos ambientales en condiciones normales es de 71 aspectos de los cuales el 39% son aspectos ambientales significativos y 61% son aspectos ambientales no significativos.

Como se observa en los resultados de las tablas 45 y 46 por un mínimo porcentaje se tiene más aspectos no significativos, por lo que se puede decir que la situación ambiental en la Mina Cabo de Hornos es medianamente aceptable.

El ruido y los residuos es lo que mayor problema trae a la Mina Cabo de Hornos, por lo que es necesario poner énfasis en estos dos parámetros.

CAPÍTULO IV

4. CONTROL OPERACIONAL DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS EN LA MINA CABO DE HORNOS

El control operacional es una de las maneras para gestionar los aspectos ambientales significativos identificados en el capítulo III para ello se realizarán procedimientos en cada una de las áreas analizadas con el fin de minimizar el impacto ambiental que los aspectos ambientales significativos producen.

En cada uno de los procedimientos se identificará a los responsables de ejecutar las actividades o tareas sugeridas de dichos procedimientos.

4.1. PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS PARA LAS ACTIVIDADES Y OPERACIONES EN LA MINA CABO DE HORNOS

Los procedimientos documentados para el control operacional de los aspectos e impacto ambientales significativos en la mina tendrán el siguiente contenido

- Objetivo
- Alcance
- Referencias
- Términos y Definiciones
- Responsabilidades
- Desarrollo
- Registros

Estos documentos deberán cumplir con el siguiente formato:

a) La etiqueta del procedimiento deberá contener:

- Nombre del proyecto
- Logotipo
- Título de procedimiento
- Fecha
- Versión del procedimiento
- Copia (numero de copia del documento)
- Apartado de la norma al que se está aplicando en este caso al 4.4.6. que es el que se refiere al Control Operacional
- Código que se pondrá dependiendo del proceso de la Mina al cual se va a dirigir dicho procedimiento:

Los códigos aplicarse serán los siguientes:

P- IE- 4.3.1 - 01

P: Procedimiento

IE: Identificación y Evaluación de Aspectos e Impactos

4.3.1.: apartado de la norma que se está aplicando

XX: número de procedimiento

P- CO- 4.4.6 - XX


P: Procedimiento

CO: Control Operacional

4.4.6.: apartado de la norma que se está aplicando

XX: número de procedimiento

- Página, numero de página a la que se está haciendo referencia

MINA CABO DE HORNOS			
PROCEDIMIENTO: XXXXX			
Fecha:		Página:	
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - XX	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	

4.2. CRITERIOS OPERACIONALES

Los criterios operacionales irán descritos dentro de los procedimientos aplicados.

4.3. IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PRESENTACIÓN Y CAPACITACIÓN SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS.

4.3.1. Implementación de los procedimientos

Una vez identificados los aspectos significativos en los procesos operativos y auxiliares de la Mina Cabo de Hornos se ha llegado a establecer que el control operativo se aplicara a los siguientes temas:

- Control de Vertidos
- Control de Ruido y Vibraciones
- Control de Emisiones
- Manejo de Desechos Sólidos No Peligrosos
- Manejo de Desechos Sólidos Peligrosos

4.3.1.2. Procedimientos Para el Proceso Interior Mina

- CONTROL DE VERTIDOS:* A este proceso se lo ha codificado de la siguiente manera (P - CO- 4.4.6. – 01). El agua que sale de este proceso es agua de mina proviene de filtraciones naturales que puede tener el macizo rocoso y esta agua por atravesar zonas mineralizadas acarrea metales pesados en suspensión; también proviene como producto del agua que se inyecta a los barrenos de perforación y esta agua es vertida directamente a la quebrada Matalanga que cruza el área Minera. (Ver Apéndice 4. Procedimiento Para Control de Vertidos Para el Proceso Interior Mina)
- CONTROL DE RUIDO:* A este proceso se lo ha codificado de la siguiente manera (P - CO- 4.4.6. – 02). Por los procesos de perforación, voladura es lo que interior mina se presenta ruidos y vibraciones que pueden causar afección a la salud de los trabajadores. (Ver Apéndice 5. Procedimiento Para Control de Ruidos Para el Proceso Interior Mina)
- CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS MATERIAL PARTICULADO:* A este proceso se lo ha codificado de la siguiente manera (P - CO- 4.4.6. – 03). Las mediciones que ha demostrado que el material particulado es el parámetro que esta sobre la norma y afecta a la salud de los trabajadores de la mina. También se incluirá las repuestas en caso de incendios. (Ver Apéndice 6. Procedimiento Para Control de Emisiones Gaseosas Material Particulado Para el Proceso Interior Mina)
- MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS:* A este proceso se lo ha codificado de la siguiente manera (P - CO- 4.4.6. – 04). De los procesos de fortificación se han genera chatarra, para el consumo de agua se lleva botellones los mismos que al estar en mal estado son llevados al área de almacenamiento temporal de desechos. (Ver Apéndice 7. Procedimiento Para Manejo de Desechos Sólidos no Peligrosos Para el Proceso Interior Mina)
- MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS:* A este proceso se lo ha codificado de la siguiente manera (P - CO- 4.4.6. – 05). Este proceso va

enfocado en el caso de daños de maquinaria y derrames de explosivos las dos actividades antes mencionadas son en el caso de situaciones anormales o de emergencia. (Ver Apéndice 8. Procedimiento Para Manejo de Desechos Sólidos Peligrosos Para el Proceso Interior Mina)

4.3.1.3. Proceso de Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina

- a) *CONTROL DE RUIDO*: A este proceso se lo ha codificado de la siguiente manera (P - CO- 4.4.6. – 06). Este proceso va dirigido a las volquetas que se utilizan en el proceso de carga y almacenamiento interior y exterior mina. (Ver Apéndice 9. Procedimiento Para Control de Ruido Proceso de Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina).
- b) *CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS MATERIAL PARTICULADO*: A este proceso se lo ha codificado de la siguiente manera (P - CO- 4.4.6. – 07). Las mediciones que ha demostrado que el material particulado es el parámetro que está sobre la norma y afecta a la salud de los trabajadores de la mina. Se incluirá las acciones a tomar en caso de incendios. (Ver Apéndice 10. Procedimiento Para Emisiones Gaseosas Material Particulado Proceso de Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina)

4.3.1.4. Proceso de Mecánica

- a) *MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS*: A este proceso se lo ha codificado de la siguiente manera (P - CO- 4.4.6. – 08). Este proceso va enfocado en la generación de desechos por la actividad propia de la mecánica, el cambio de aceite, filtros, baterías de los vehículos y maquinarias utilizadas en las actividades de las minas. (Ver Apéndice 11. Procedimiento Para Control de Desechos Peligrosos Proceso de Mecánica)

4.3.1.5. Procesos en la Cocina

- a) *CONTROL DE VERTIDOS*: A este proceso se lo ha codificado de la siguiente manera (P - CO- 4.4.6. – 09). En esta actividad se producen aguas residuales domésticas ya aguas grises. . (Ver Apéndice 12. Procedimiento Para Control de Vertidos Proceso Cocina)
- b) *MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS*: A este proceso se lo ha codificado de la siguiente manera (P – CO - 4.4.6. – 10). En esta actividad existen generación de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos. (Ver Apéndice 13 Procedimiento Para Manejo de Desechos no Peligrosos Proceso Cocina).

4.3.1.6. Procesos Departamento Médico

- a) *CONTROL DE VERTIDOS*: A este proceso se lo ha codificado de la siguiente manera (P - CO- 4.4.6. – 11). En esta actividad se producen aguas grises por el uso de lavabos y servicios higiénicos. (Ver Apéndice 14 Procedimiento Para Control de Vertidos Procesos Departamento Médico)
- b) *MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS*: A este proceso se lo ha codificado de la siguiente manera (P – CO - 4.4.6. – 12). En esta actividad hay generación de desechos sólidos peligrosos como jeringas, gasas, guantes quirúrgicos, algodones, vendas, etc. (Ver Apéndice 15 Procedimiento Manejo de Desechos Sólidos Peligrosos Departamento Médico)

4.3.1.7. Procesos Área de Almacenamiento Temporal de Desechos

- a) *MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS*: A este proceso se lo ha codificado de la siguiente manera (P – CO - 4.4.6. – 13). En esta área existe una gran acumulación de botellones en mal estado, botellas, plásticos. (Ver Apéndice 16 Procedimiento Manejo de Desechos Sólidos No Peligrosos Área Almacenamiento Temporal de Desechos)
- b) *MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS*: A este proceso se lo ha codificado de la siguiente manera (P – CO - 4.4.6. – 14). En esta área existe una gran acumulación de baterías, llantas. (Ver Apéndice 17 Procedimiento Manejo de Desechos Sólidos Peligrosos Área de Almacenamiento Temporal de Desechos).

4.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Como resultado del procedimiento propuesto para la Identificación y Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales (ver Apéndice 1) se tiene que los aspectos más significativos son: Vertidos, Ruido, Emisiones Gaseosas, Generación de desechos Peligroso, Generación de desechos no Peligrosos; estos aspectos producen alteración al recurso agua, aires y suelo por lo que se ha planteado procedimientos en las operaciones en donde se están generando los aspectos ambientales antes mencionados, estos procedimientos se encuentran en los apéndices de este documento (ver apéndice 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14).

Para el caso de vertidos el principal problema es la falta de tratamiento a las aguas que salen del interior mina como consecuencia de las labores mineras y las aguas residuales que se generan de las operaciones auxiliares (cocina, oficinas, departamento médico) que existen en el área

minera, y tomando en cuenta que todos estos vertidos son descargados directamente en la quebrada Matalanga es necesario la implementación urgente de los procedimientos para tener un control adecuado de todos estos vertidos.

Las emisiones gaseosas que se generan son por la utilización de la maquinaria, en los resultados de los análisis de laboratorio indica los parámetros que están fuera de norma, lo que está alterando la calidad de aire interior mina y puede causar afección de a la salud de los trabajadores.

La generación de desechos peligrosos se están generando principalmente en el área de la mecánica, departamento médico y área de almacenamiento temporal de desechos, a pesar de que el departamento médico no se genera una gran cantidad de estos desechos se ha tomado como aspecto significativo porque en la norma no especifica la cantidad que se debe tener del desecho para calificarlo como peligros sino las características del desecho para calificarlo en esta categoría; en el área de almacenamiento temporal de desechos se tiene un grave problema por la gran acumulación de desechos que según el listado nacional de desechos peligros, están presentes en este lugar sin tener ningún control ni tener la disposición que se debe dar a estos desechos, por lo que es urgente la remoción de estos desechos de esta área, para lo cual se sugiere iniciar con el trámite de calificación de generador de desechos peligrosos y de esta manera seguir con los procedimientos necesarios para la evacuación de estos desechos y entregarlos a un gestor calificado.

La generación de desechos no peligrosos es otro de los problemas que la mina tiene por la gran acumulación que se ha dado en el área de almacenamiento temporal ahí se puede observar una gran cantidad de botellas de plástico, botellones, chatarra que se puede entregar a recicladores.

Por todo lo analizado anteriormente se ha propuesto la implementación de procedimientos en las operaciones y áreas que han presentado los aspectos e impactos ambientales significativos.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se ha Identificado los aspectos ambientales en la Mina Cabo de Hornos tomando como referencia la Norma ISO 14001:2004, donde sugiere identificar los Aspectos Ambientales Significativos para relacionarlos con Impactos Ambientales y de esta manera tener los Impactos Significativos en los procesos, actividades que se realizan para el funcionamiento de la Mina en estudio.
- En la Mina Cabo de Hornos el 49% de los aspectos identificados son aspectos ambientales cuando la las operaciones son en condiciones normales, y en el caso de condiciones anormales o de emergencia el 39% de aspectos identificados son aspectos ambientales nos significativos.
- Como base bibliográfica se ha tomado a la norma ISO 14001:2004, sus anexos y apéndices, además las leyes, normas, acuerdos, reglamentos que se aplican en el Estado Ecuatoriano.
- Para el funcionamiento de la Mina Cabo de Hornos es necesario la realización de varias actividades y para un mejor entendimiento de las mismas se los dividido en Procesos de Operación (1. Destape y/ o preparación de la Mina; 2. Arranque; 3. Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina) y Operaciones Auxiliares (Mecánica, Cocina, Departamento Médico), también se ha tomado en cuenta el área de almacenamiento temporal de desechos debido a que es un área problema dentro de la Mina por la gran cantidad de basura que se acumula.
- La metodología escogida para la identificación de Aspectos e Impactos Significativos ha sido la de Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales para luego relacionarlos con los Impactos Ambientales y de esta manera proceder a su respectivo control tomando en cuenta que la norma sugiere que la identificación y evaluación de Aspectos ambientales debe hacerse en situaciones normales, situaciones anormales o de emergencia.
- Para la identificación de aspectos ambientales se ha tomado los siguientes criterios: vertidos, emisiones, residuos, ruido, consumo de recursos.
- En la evaluación de Aspectos Ambientales los criterios de evaluación en situaciones normales son: Cantidad, Toxicidad o peligrosidad, Gestión interna, Frecuencia, Ley. Para el caso de situaciones anormales o de emergencia: Probabilidad de ocurrencia, posibilidad de control, peligrosidad o toxicidad, ley.

- Los Aspectos Ambientales Significativos Identificados dentro de la Mina Cabo de Hornos han sido Generación de desechos sólido peligrosos y desechos sólidos no peligrosos, Generación de Vertidos, Emisiones Gaseosas en especial Material Particulado y Ruido.
- Los impactos más recurrentes relacionados con los Aspectos Ambientales Significativos son Contaminación de agua, Contaminación de suelo, Afección a la salud humana, Contaminación de aire (interior mina)
- El apartado 4.4.6. de la Norma ISO 14001:2004, es el que se refiere al control operacional, mismo que explica que para el control de Aspectos Ambientales Significativos se puede aplicar Control Operativo con la aplicación de manuales, procedimiento, instructivos, etc. Y para este trabajo se ha escogido y por ser lo más óptimo para este tipo de actividad la aplicación de procedimientos para el control de dichos aspectos.
- En el caso de los procesos Operacionales (Procesos Interior Mina), por tener actividades similares y aspectos e impactos ambientales significativos se ha decidido hacer un solo proceso de control por cada aspecto ambiental significativo identificado.
- Las actividades propuestas en cada uno de los procedimientos están hechas para que sean cumplibles y aplicables en la mayoría de los casos no implican costos por lo que no se ha hecho una valoración económica de la aplicación de estos procedimientos.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la aplicación de los procedimientos que constan en los apéndices 4-17 para un mejor control de Aspectos Ambientales dentro de las labores de la Mina Cabo de Hornos.
- Es importante hacer el monitoreo de los vertidos que produce la Mina Cabo de Hornos para tener un mejor control de los mismos y tomar las medidas propuestas en los procedimientos para minimizar el impacto ambiental que se está causando.
- Las emisiones producto de las actividades interior y exterior mina deben ser controladas sobre todo para evitar la afección a los trabajadores porque a pesar de contar con sistemas de ventilación interior mina al momento de realizar los monitoreos y revisar los resultados de los mismos se puede observar que hay parámetros que incumplen con la norma y sobre todo con los parámetros establecidos para un buen ambiente de trabajo.
- El personal debe ser capacitado en educación ambiental y respetos al medio ambiente, el departamento de ambiente debe ser el encargado de planificar estas capacitaciones.

- Difundir la aplicación de los procesos propuestos mediante capacitaciones al personal.
- A pesar de que la norma ISO 14001: 2004 no es una norma obligatoria a cumplir en el país si se la puede tomar como referencia para mejorar la gestión que se realiza en la Mina Cabo de Hornos para de esta manera minimizar los impactos que se pueden producir a causas de actividades propias de la mina.
- Iniciar con el proceso de la calificación de generadores de desechos peligrosos e iniciar contactos con un gestor debidamente calificados para la disposición final de estos desechos ya que por la cantidad acumulada de los mismos se está convirtiendo en un grave problema dentro de la mina.

CAPÍTULO VI

6. REFERENCIAS

6.1. BIBLIOGRAFÍA

ARY, JACOBS, RAZAVIECH, Metodología de la Investigación Científica, Ed. México 2001.

ARY, JACOBS, RAZAVIECH, Metodología de la Investigación Científica, Ed. México 2001.

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR (Publicada en el Registro Oficial 449 del 20 de Octubre De 2008).

Estudio de Impacto Ambiental Expost y Plan de Manejo Ambiental de la Mina Cabo de Hornos.
Ing. FRanklinGunuña, Biol. Sara María Paz, MSc. Agosto 2008

ESTUDIOS MINEROS DEL PERU S.A.C. (2005). Manual de Minería

GUTIÉRREZ, A. (1986). Cómo hacer una Tesis. Quito, Ecuador: Época

LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA DEL MINISTERIO DE AMBIENTE
(Publicada en la Edición Especial No. 2 del 31 de Marzo de 2003).

LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL (Publicada en el Registro Oficial 245 del 30 de Julio de 1999)

LEY DE MINERÍA (Publicado en el Registro Oficial 517 Del 29 de Enero del 2009).

Ley Orgánica Reformatoria a la Ley de Minería, a la Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria en el Ecuador y a la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno.(Segundo Suplemento -- Registro Oficial N° 37 -- Martes 16 de julio de 2013)

MARTINEZ, J. (2005). Guía para la gestión integral de residuos peligrosos

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA – MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE COLOMBIA, (2007) Guía Minero Ambiental Exploración, Explotación, Beneficio Y Transformación.

6.2. WEBGRAFÍA


1. <http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&ved=0CEEQFjAE&url=http%3A%2F%2Fcrisnancordero.files.wordpress.com%2F2010%2F09%2Fiso14001-metodo-de->

- implementacion.doc&ei=OfqsUoD_BqTisATD6YKADA&usg=AFQjCNEAvUQ5FvFIwh43DYYB7Ef41D250w&bvm=bv.57967247,d.cWc
2. http://www.itsm.edu.mx/sga/legislacionambiental_iso14001/Procedimientos/P-SGA-4.4.6-01%20Procedimiento%20de%20Control%20Operacional%202012.pdf
 3. <http://www.geovirtual.cl/depos/000quim01.htm>
 4. http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=libro+aspectos+ambientales.+identificaci%C3%B3n+y+evaluaci%C3%B3n+aenor&source=web&cd=6&ved=0CEoQFjAF&url=http%3A%2F%2Fwww.impiva.es%2Findex.php%3Foption%3Dcom_remository%26function%3Ddownload%26id%3D252%26Itemid%3D124%26chk%3D957461eae387be2b690a1794b763add0%26no_html%3D1&ei=kaSNT-iIJ-rx0gGQ7OSQDw&usg=AFQjCNG-NTbDnrwWJ7zIda2Lza5RuoFv8A
 5. http://ingenierosdeminas.org/documentos/130802_glosario_tecnico_minero.pdf
 6. <http://www.enami.cl/glosario.html?view=glosario>
 7. <http://www.ecoestrategia.com/articulos/glosario/glosario.pdf>
 8. http://www.ecoportat.net/Servicios/Glosario_Ambiental/A

CAPÍTULO VII

7 APÉNDICES

APENDICE. 1 Procedimiento Para Identificación y Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales Significativos

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 1/10
Apartado: 4.3.1		Código: P- IE- 4.3.1 - 01
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

1. OBJETIVO


Describir la metodología empleada para identificar, evaluar y registrar los aspectos ambientales originados como consecuencia en las actividades realizadas, con la finalidad de determinar los que tienen impactos significativos sobre el ambiente.

2. ALCANCE

Este Procedimiento es de aplicación a las actividades llevadas a cabo en la Mina Cabo de Hornos, incidiendo en los aspectos ambientales que puedan originarse durante las operaciones, así como los que puedan producirse como consecuencia de condiciones anormales de funcionamiento o situaciones de emergencia que puedan predecirse y tengan un potencial impacto ambiental.

3. REFERENCIAS

- Norma ISO 14001:2004 Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso.
- Anexo II.A3 Elaboración de los procedimientos del SGMA

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 2/10
Apartado: 4.3.1		Código: P- IE- 4.3.1 - 01
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

ASPECTO AMBIENTAL: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que pueda interactuar con el medio ambiente.

ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que provoca un mayor impacto ambiental que el resto de aspectos ambientales generados por la actividad.


IMPACTO AMBIENTAL: Cualquier cambio en el medio ambiente, que aún siendo perjudicial o beneficioso, total o parcial, provenga de las actividades, productos o servicios de la organización.

EVALUACIÓN DEL ASPECTO AMBIENTAL: Es una valoración documentada de la incidencia ambiental que tienen los aspectos originados por la organización.

SITUACIÓN NORMAL DE FUNCIONAMIENTO: Desarrollo de actividades o servicios de una empresa bajo condiciones de actuación controladas.

SITUACIÓN ANORMAL DE FUNCIONAMIENTO: Son aquellas actividades o situaciones que no ocurren continuamente, aunque están previstas, tales como situaciones de arranque o puestas en marcha, de parada, mantenimiento, etc.

SITUACIÓN DE EMERGENCIA: Situación imprevista resultado de un accidente o incidente.

MINA CABO DE HORNOS		
PROCEDIMIENTO: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 3/10
Apartado: 4.3.1		Código: P- IE- 4.3.1 - 01
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

5. RESPONSABILIDADES

- Departamento de ambiente

6. DESARROLLO


6.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

La metodología que se ha utilizará en este punto es la conocida como el método de los procesos de flujo, para esto se numeraran las actividades del proceso para facilitar la elaboración de los diagramas de flujo y posteriormente se realizará la identificación y descripción de los aspectos ambientales.

Para la elaboración de los flujogramas de procesos se realizo visitas de campo a las instalaciones de la Mina Cabo de Hornos; entrevistas con los técnicos encargados de la mina antes mencionada, también se tomo como referencia información existente en la compañía ELIPE S.A sobre los procesos que se realizan en la mina y muestreos de agua, aire, ruido realizados por la compañía antes mencionada.

En esta parte del trabajo lo que se realizará es:

1. Numeración de las operaciones que se realizan en la Mina Cabo de Hornos.
2. Elaboración de diagramas de flujo de las operaciones identificadas en el numeral anterior.

MINA CABO DE HORNOS		
PROCEDIMIENTO: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 4/10
Apartado: 4.3.1		Código: P- IE- 4.3.1 - 01
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

3. Identificar y describir los aspectos en las operaciones que se llevan en las operaciones y también en las actividades auxiliares (oficinas, taller mecánico, cocina, dispensario médico, etc.) en condiciones normales de funcionamiento y en condiciones anormales (emergencia y parada de actividades).

i. Número de la Operación/ Etapa

Es la numeración secuencial (1,2,3,...n) de las operaciones mismas que servirán para el desarrollo de los flujogramas del proceso.


Para la numeración de las operaciones que se realizan en la Mina Cabo de Hornos se ha realizado la cadena de valor de la mina.

ii. Diagramas de flujo del proceso

A continuación se adjunta los diagramas de flujo del proceso general de explotación de la Mina Cabo de Hornos y las referidas a los procesos auxiliares que tienen lugar en la mina.

Estos diagramas serán la base fundamental para entender el proceso de la mina e identificar la mayoría de los aspectos ambientales relacionados a estos procesos.

En los diagramas de flujo constarán las entradas y salidas (producto, residuos y emisiones) del proceso, estos diagramas están basados en el funcionamiento normal de la minas, más adelante se consideraran las situaciones anormales y de emergencia.

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 5/10
Apartado: 4.3.1		Código: P- IE- 4.3.1 - 01
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

iii. Identificación de los Aspectos Ambientales


Para la identificación de los aspectos ambientales se considerará la experiencia y conocimiento de los representantes de las operaciones. Instalaciones o servicios sometidos y de los departamentos relacionados con ellos.

Se contemplarán las situaciones normales de funcionamiento derivadas de las operaciones diarias situaciones anormales, operaciones ocasionales (como de mantenimiento) y situaciones de emergencia (emisiones tóxicas, incendios catástrofes naturales, etc.

Para la identificación de los aspectos ambientales se ha tomado las siguientes categorías:

- Vertidos
- Emisiones
- Residuos
- Ruidos
- Consumo de recursos naturales


Para el registro de los aspectos ambientales se utilizara las siguientes tablas:

MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 6/10
Apartado: 4.3.1		Código: P- IE- 4.3.1 - 01
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

VERTIDOS		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
EMISIONES		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
RESIDUOS		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
RUIDOS		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL
CONSUMO DE RECURSOS NATURALES		
Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO AMBIENTAL

6.2. EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

- A partir de los aspectos identificados de los distintos procesos y actividades auxiliares que se efectúan en el área minera Cabo de Hornos se determina la


MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 7/10
Apartado: 4.3.1		Código: P- IE- 4.3.1 - 01
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

importancia relativa de cada uno de ellos; para lo cual se tendrá los siguientes criterios:


- Cantidad
- Toxicidad o peligrosidad
- Gestión interna
- Frecuencia
- Ley

Los criterios antes mencionados se los ha fusionado en una sola matriz de evaluación de aspectos ambientales, con los criterios que se tomaron para la identificación de los aspectos ambientales.

Para situaciones normales los criterios de evaluación se los presenta en la matriz de Criterios de Evaluación de Aspectos Ambientales en Situaciones Normales que es la siguiente:

MINA CABO DE HORNOS			
PROCEDIMIENTO: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS			
Fecha: Noviembre 2013		Página: 8/10	
Apartado: 4.3.1		Código: P- IE- 4.3.1 - 01	
Elaborado por: Jhoanna Imbago		Revisado por:	Aprobado por:

CRITERIOS	Vertidos (V)	VALOR	Emisiones (EM)	VALOR	Residuos (RS)	VALOR	Ruido (RU)	VALOR	Consumo de recursos naturales (CRN)	VALOR
CANTIDAD (CT)	Cumple con normativa	1	Cumple con normativa	1	Residuos < al año anterior	1	< 50 Db	1	Consumo < al año	1
	No cumple con normativa	10	No cumple con normativa	10	Residuos al año anterior	5	entre 68 Db - 50 Db	5	consumo igual al	5
					Residuos > al año anterior	10	> 68 Db (máx 70 DB)	10	consumo > al año	10
TOXICIDAD Y PELIGROSIDAD (TP)	NO APLICA		NO APLICA		NO Peligroso	1	NO APLICA		NO APLICA	
					Peligroso	10				
GESTIÓN INTERNA (GI)	Tratamiento al vertido	1	Emisión que se aplica algún tipo de tratamiento para minimización	1	Si hay Gestión	1	Indirecto	1	NO APLICA	
	Directo alcatarrillado	5	Emisión que NO se aplica algún tipo de tratamiento para minimización	10	No hay Gestión	10	Directo con minimización	5		
	Directo a una fuente de agua	10					Directo sin minimización	10		
FRECUENCIA (FR)	< 25% de el tiempo que dura la actividad	1	< 25% de el tiempo que dura la actividad	1	Generación semestral	1	< 25% de el tiempo que dura la actividad	1	< 25% de el tiempo que dura la actividad	1
	entre el 25% - 75 % de el tiempo que dura la actividad	5	entre el 25% - 75 % de el tiempo que dura la actividad	5	Generación mensual	5	entre el 25% - 75 % de el tiempo que dura la actividad	5	entre el 25% - 75 % de el tiempo que dura la actividad	5
	> 75 % de el tiempo que dura la actividad	10	> 75 % de el tiempo que dura la actividad	10	Generación semanal	10	> 75 % de el tiempo que dura la actividad	10	> 75 % de el tiempo que dura la actividad	10
LEY	NO	1	NO	1	NO	1	NO	1	NO	1
	SI	10	SI	10	SI	10	SI	10	SI	10

MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 9/10
Apartado: 4.3.1		Código: P- IE- 4.3.1 - 01
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

En el caso de situaciones anormales o de emergencia se ha establecido los siguientes criterios:


- Probabilidad de ocurrencia
- Posibilidad de control
- Peligrosidad o toxicidad
- Ley

Los mismos se encuentran en la matriz de Criterio de Evaluación de Aspectos Ambientales en Situaciones Anormales o de Emergencia como se presenta en la tabla siguiente:

CRITERIOS	Probabilidad de ocurrencia	Valor	Posibilidad de control	Valor	Peligrosidad o toxicidad	Valor
Situación de emergencia	> a 1 vez por mes	10	Imposible de controlar	10	Derrame, vertido, emisión de insumos peligrosos	10
	1 vez cada año	5	Control una vez ocurrido el accidente con ayuda de personas especializadas	5	Derrame, vertido, emisión de insumos peligrosos	1
	1 vez cada 5 años	1	Control por el personal de la empresa	1		

Para la Valoración en los casos en los que no se dispone de datos reales de los CONSUMOS o RESIDUOS (no existe histórico), se realizará una estimación aproximada o se considerará el aspecto con un 5, sumiendo que el consumo o residuo generado ha sido el mismo que el año anterior.

En aquellos casos en los que no se dispone de datos fiables sobre RUIDOS o VERTIDOS, o de los que no se pueda tener control de los mismos, se considerará para el criterio CANTIDAD la peor situación (10).

MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 10/10
Apartado: 4.3.1		Código: P- IE- 4.3.1 - 01
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

i. Nivel de Significancia de Aspectos e Impactos Ambientales

El nivel de significancia se lo obtendrá del cálculo de la suma de los criterios dados.

Situaciones Normales

Nivel de Significancia

$$= \text{Cantidad} + \text{Toxicidad o Peligrosidad} + \text{Gestión Interna} + \text{Frecuencia} + \text{Ley}$$

Situaciones Anormales o de Emergencia

Nivel de Significancia

$$= \text{Probabilidad de Ocurrencia} + \text{Posibilidad de Control} + \text{Peligrosidad o toxicidad} + \text{Ley}$$

Para los dos casos se debe tomar a los valores mayores o iguales a 30 como Aspectos Ambientales Significativos.

6.3. DETERMINACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

Con la evaluación de los Aspectos Ambientales Identificados tablas se ha podido obtener el nivel de significancia de los aspectos ambientales y como la Norma ISO 14001:2004 lo indica la relación Aspecto- Impactos es similar a la de Causa – Efecto; siendo el Aspecto Ambiental la Causa y el Impacto Ambiental el Efecto se procede a identificar los Impactos Ambientales Significativos en la Mina Cabo de Hornos.

7. REGISTROS

- Los resultados de las matrices se registraran en una tabla donde conste el numero de la actividad el aspecto significativo y el impacto ambiental identificado para casa uno de los aspectos.

APÉNDICE 2. Matrices de Evaluación de Aspectos Ambientales en Situaciones Normales

VERTIDOS								
No ACTIVIDAD	ASPECTO	(CT)	(TP)	(GI)	(FR)	LEY	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	RESULTADO
Proceso de Perforación de Galerías y Avance de Rampas								
2	Aguas con altos contenidos de: sedimentos; con pH ácidos; dureza sobre el límite permisible se presenta dureza cálcica, cobre y hierro, hidrocarburos.	10	10	10	10	10	50	S
4		10	10	10	5	10	45	S
6		10	10	10	10	10	50	S
Proceso de Perforación de Chimeneas de Ventilación								
1	Agua con sedimentos	10	1	10	5	10	36	S
2	Aguas con altos contenidos de: sedimentos; con pH ácidos; dureza sobre el límite permisible se presenta dureza cálcica, cobre y hierro, hidrocarburos.	10	10	10	10	10	50	S
4		10	10	10	5	10	45	S
5		10	10	10	1	10	41	S
Proceso de Arranque de Mina								
1	Aguas con altos contenidos de: sedimentos; con pH ácidos; dureza sobre el límite permisible se presenta dureza cálcica, cobre y hierro, hidrocarburos.	10	10	10	10	10	50	S
3		10	10	10	5	10	45	S
4		10	10	10	1	10	41	S
6		10	10	10	10	10	50	S
VERTIDOS								

No ACTIVIDAD	ASPECTO	(CT)	(TP)	(GI)	(FR)	LEY	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	RESULTADO
Mecánica								
3	Agua residual (grasas, aceites, lubricantes, etc)	10	1	10	5	10	36	S
Cocina								
1	Aguas residuales domésticas con detergentes y aguas grises	10	1	10	5	10	36	S
3	Aguas residules domésticas con detergentes y restos de comida, aguas grises	10	1	10	5	10	36	S
4		10	1	10	5	10	36	S
6		10	1	10	10	10	41	S
Departamento Médico								
	Aguas residules domésticas con detergentes, aguas grises	10	1	10	5	10	36	S

EMISIONES								
No ACTIVIDAD	ASPECTO	(CT)	(TP)	(GI)	(FR)	LEY	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	RESULTADO
Proceso de Perforación de Galerías y Avance de Rampas								
1	Gases de combustión	1		1	10	10	22	NS
2	Gases de combustión y Vapor de agua	1		1	10	10	22	NS
4	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} .	10		1	10	10	31	S
5		10		1	10	10	31	S
7	Gases de combustión	1		1	10	10	22	NS
8		1		1	10	10	22	NS

9	Gases de combustión, PM ₁₀ , PM _{2.5} .	1		1	10	10	22	NS
Proceso de Perforación de Chimeneas de Ventilación								
1	Gases de combustión y Vapor de agua	1		1	10	10	22	NS
2		1		1	10	10	22	NS
4	Gases de combustión, PM ₁₀ , PM _{2.5} .	1		1	10	10	22	S
5		1		1	10	10	22	S
7		1		1	10	10	22	NS
9		1		10	10	10	31	S
Proceso de Arranque de Mina								
1	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} . y vapor de agua	1		1	10	10	22	S
3		1		1	10	10	22	S
4		1		1	10	10	22	S
5	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} .	1		10	10	10	31	S
8		1		10	10	10	31	S
Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina								
1	Gases de combustión: CO, CO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} .	1		10	10	10	31	S
2		1		10	10	10	31	S
6		1		10	10	10	31	S
8		1		10	10	10	31	S

EMISIONES								
No ACTIVIDAD	ASPECTO	(CT)	(TP)	(GI)	(FR)	LEY	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	RESULTADO
Mecánica								
1	Gases de combustión	1		10	5	10	26	NS
Cocina								
2	Gases de combustión y vapor de agua	1		10	10	1	22	NS
RESIDUOS								
No ACTIVIDAD	ASPECTO	(CT)	(TP)	(GI)	(FR)	LEY	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	RESULTADO
Proceso de Perforación de Galerías y Avance de Rampas								
2	Generación de desechos	5	1	1	5	10	22	NS
3	Generación de residuos asimilables: Chatarra, plásticos (botellones de agua en mal estado, botellas de agua), pedazos de cordón para detonación.	5	1	10	5	10	31	S
8		10	1	10	10	10	41	S
Proceso de Perforación de Chimeneas de Ventilación								
2	Desechos sólido; plásticos, pedazos de cordón para detonación	5	1	1	5	10	22	NS
3		5	1	1	5	10	22	NS
Proceso de Arranque de Mina								
3	Desechos sólido; plásticos, pedazos de cordón para detonación	5	1	1	5	10	22	NS

RESIDUOS

No ACTIVIDAD	ASPECTO	(CT)	(TP)	(GI)	(FR)	LEY	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	RESULTADO
Mecánica								
2	Desechos peligrosos (guaipes usados)	5	10	10	10	10	45	S
3	Aceite usado, filtros de aceite, baterías, llantas usadas, desechos peligrosos (Guaipes, trapos, paños absorbentes), partes de maquinaria desgastada.	10	10	10	10	10	50	S
4	Partes de maquinaria en mal estado (manqueras, tuercas, tornillos, cables, etc.); guaipes y trapos usados.	10	10	10	10	10	50	S
Cocina								
3	Desechos orgánicos(cascaras de frutas y verduras, tallos, etc) e inorgánicos; aceite de comida usado	10	1	1	10	10	32	S
4	Desechos inorgánicos	10	1	1	10	10	32	S
6	Desechos orgánicos (sobras de comida preparada) e inorgánicos	10	1	1	10	10	32	S
Departamento Médico (Revisión pre- contratación)								
4	Desechos hospitalarios (guantes quirúrgicos, paletas, algodón,etc.)	10	10	1	10	10	41	S
Departamento Médico (Revisión por enfermedad o emergencia)								
5	Desechos hospitalarios (gasas, vendas, guantes quirúrgicos, jeringas); Agua residual	10	10	1	10	10	41	S
8		10	10	1	10	10	41	S
Área de almacenamiento temporal de desechos								

	Plásticos (botellones en mal estado, botellas de plastico)	10	1	10	10	10	41	S
	Chatarra (tubos, tanques, vigas, paneles de hierro, varillas, etc); llantas viejas	10	1	10	10	10	41	S
	Baterias de maquinaria, tanques de aceite usado	10	10	10	10	10	50	S

RUIDO								
No ACTIVIDAD	ASPECTO	(CT)	(TP)	(GI)	(FR)	LEY	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	RESULTADO
Proceso de Perforación de Galerías y Avance de Rampas								
1	Generación de ruido por el motor del vehículo que trasnporta al personal	1		5	10	10	26	NS
2	Generación de ruido y vibraciones por la maquinaria utilizada	5		5	10	10	30	S
3	Generación de ruido y vibraciones por efecto de la explosión	10		5	10	10	35	S
6	Generación de ruido por la presión del agua y los ventiladores	1		5	10	10	26	NS
7	Generación de ruido por el motor de las volquetas	5		5	10	10	30	S
8	Generación de ruido por la maquinaria utilizada (taladros, moladoras, etc)	1		5	10	10	26	NS
9	Generación de ruido por el motor de las volquetas	5		5	10	10	30	S

Proceso de Perforación de Chimeneas de Ventilación								
1	Ruido y vibraciones causados por la maquinaria	5		5	10	10	30	S
2	Generación de ruido y vibraciones por la maquinaria utilizada	5		5	10	10	30	S
4	Generación de ruido y vibraciones por efecto de la explosión	10		5	10	10	35	S
7	Generación de ruido por el motor de las volquetas	5		5	10	10	30	NS
Proceso de Arranque de Mina								
1	Generación de ruido y vibraciones por la maquinaria utilizada	5		5	10	10	30	S
2	Generación de ruido y vibraciones por efecto de la explosión	10		5	10	10	35	S
4	Ruido de los ventiladores	5		5	10	10	30	S
5	Generación de ruido por el motor del vehículo que transporta al personal	1		5	10	10	26	NS
7	Generación de ruido por la maquinaria utilizada (taladros, moladoras, etc)	1		5	10	10	26	NS
8	Generación de ruido por el motor de las volquetas	5		5	10	10	30	S
Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina								
1	Generación de ruido por las volquetas y cargadoras	5		5	10	10	30	S
2		5		5	10	10	30	S
6		5		5	10	10	30	S
8		5		5	10	10	30	S

RUIDO								
No ACTIVIDAD	ASPECTO	(CT)	(TP)	(GI)	(FR)	LEY	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	RESULTADO
Mecánica								
3	Generación de ruido por los motores de maquinaria	5		10	5	10	30	S
5		5		10	5	10	30	S
Cocina								
3	Ruido de licudora, extractor, olla de presión	1		10	5	10	26	NS

USO DE RECURSOS NATURALES								
No ACTIVIDAD	ASPECTO	(CT)	(TP)	(GI)	(FR)	LEY	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	RESULTADO
Proceso de Perforación de Galerías y Avance de Rampas								
1	Cosumo de combustible diesel	5			10	10	25	NS
2	Consumo de combustible (diesel), Consumo de agua 45-50L/min	5			10	10	25	NS
6	Consumo de agua 50 – 60 L/min	5			10	10	25	NS
7	Consumo de combustible, (diesel)	5			10	10	25	NS
9	Consumo de combustible, (diesel)	5			10	10	25	NS
Proceso de Perforación de Chimeneas de Ventilación								
1	Aire para impulsar la jaula	5			10	1	16	NS
2	Consumo de combustible (diesel), Consumo de agua 45-50L/min	5			10	10	25	NS

4	Electricidad	5			10	10	25	NS
6	Consumo de combustible, (diesel)	5			10	10	25	NS
Proceso de Arranque de Mina								
1	Agua 45-50 L/min, aire.	5			10	10	25	NS
2	Aire	5			10	1		NS
4		5			10	1		NS
5	Consumo de combustible, (diesel); aire	5			10	10	25	NS
6	Consumo de agua	5			10	10	25	NS
8	Consumo de combustible, aire	5			10	10	25	NS
Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina								
1	Consumo de combustible	5			10	10	25	NS
2		5			10	10	25	NS
6		5			10	10	25	NS
8		5			10	10	25	NS

USO DE RECURSOS NATURALES								
No ACTIVIDAD	ASPECTO	(CT)	(TP)	(GI)	(FR)	LEY	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	RESULTADO
Mecánica								
1	Consumo de combustible (diesel).	5			10	10	25	NS
2	Combustible, grasas, lubricantes	5			10	10	25	NS
3	Agua, combustible, aceite, grasas.	5			10	10	25	NS
4		5			10	10	25	NS
Cocina								

1	Agua (aseo del personal que ingresa)	5			10	10	25	NS
3	Gas doméstico GLP, agua, alimentos para preparar.	5			10	10	25	NS
6	Agua	5			10	10	25	NS
Departamento Médico								
	Agua	5			10	10	25	NS

APÉNDICE 3. Matrices de Evaluación de Aspectos Ambientales en Situaciones Anormales o de Emergencia

VERTIDOS							
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO	(PO)	(PC)	(PT)	LEY	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	RESULTADO
Proceso de Perforación de Galerías y Avance de Rampas							
Incendios	Vertidos de aguas que se utilicen para apagar el incendio (Arrastre sustancias químicas; Sólidos en suspensión; Detergentes	1	10	10	10	31	S
Derrames de combustibles	Agua residual con aceites y grasas	5	10	10	10	35	S
Daños de maquinarias	Agua residual con aceites y grasas	5	1	1	10	17	NS
Derrames de Explosivos	Agua residual con restos de (Nitrato de Potasio , Carbón, Azufre, Azida de Plomo, Peróxido de plomo, Permaganato de potásico, Silicio, Antimonio, Pentrita, Mezcla de hexógeno y polvo de Al, gelatina explosiva, Dinitrotolueno.)	5	10	10	10	35	S
Proceso de Perforación de Chimeneas de Ventilación							

Incendios	Vertidos de aguas que se utilicen para apagar el incendio (Arrastre sustancias químicas; Sólidos en suspensión; Detergentes	1	5	10	10	26	S
Derrames de combustibles	Agua residual con aceites y grasas	10	10	10	10	40	S
Derrames Explosivos	Agua residual con restos de (Nitrato de Potasio , Carbón, Azufre, Azida de Plomo, Peróxido de plomo, Permanganato de potásico, Silicio, Antimonio, Pentrita, Mezcla de hexógeno y polvo de Al, gelatina explosiva, Dinitrotolueno.)	5	10	10	10	35	S
Proceso de Arranque de Mina							
Incendios	Vertidos de aguas que se utilicen para apagar el incendio (Arrastre sustancias químicas; Sólidos en suspensión; Detergentes	1	10	10	10	31	S
Derrames de combustibles	Agua residual con aceites y grasas	10	10	10	10	40	S
Derrames de Explosivos	Agua residual con restos de (Nitrato de Potasio, Carbón, Azufre, Azida de Plomo, Peróxido de plomo, Permanganato de potásico, Silicio, Antimonio, Pentrita, Mezcla de hexógeno y polvo de Al, gelatina explosiva, Dinitrotolueno.)	5	10	10	10	35	S
Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina							
Incendios	Vertidos de aguas que se utilicen para apagar el incendio (Arrastre sustancias químicas; Sólidos en suspensión; Detergentes	1	5	10	10	26	NS
Derrames de combustibles	Agua residual con aceites y grasas	5	10	10	10	35	S

VERTIDOS							
	ASPECTO	(PO)	(PC)	(PT)	LEY	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	RESULTADO
Mecánica							
Incendios	Vertidos de aguas que se utilicen para apagar el incendio (Arrastre sustancias químicas; Sólidos en suspensión; Detergentes	1	5	10	10	26	NS
Derrames de combustibles	Agua residual con aceites y grasas	10	10	10	10	40	S
Cocina							
Incendios	Vertidos de aguas que se utilicen para apagar el incendio (Arrastre sustancias químicas; Sólidos en suspensión; Detergentes	1	5	1	1	8	NS
Departamento Médico (Revisión pre- contratación)							
Incendios	Vertidos de aguas que se utilicen para apagar el incendio (Arrastre sustancias químicas; Sólidos en suspensión; Detergentes	1	1	1	1	4	NS
Departamento Médico (Revisión por enfermedad o emergencia)							
	Uso de inodoros y lavabos	1	1	1	1	4	NS

RESIDUOS							
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO	(PO)	(PC)	(PT)	LEY	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	RESULTADO
Proceso de Perforación de Galerías y Avance de Rampas							
Incendios	Desechos producto del incendio	1	10	1	10	22	NS

Derrames de combustibles	Aceites usados y grasas , trapos impregnados de grasa, guaipes, suelos contaminados	5	10	10	10	35	NS
Daños de maquinarias	Aceites usados y grasas , trapos impregnados de grasa, guaipes	5	1	1	10	17	NS
Derrames de Explosivos	Nitrato de Potasio , Carbón, Azufre, Azida de Plomo, Peróxido de plomo, Permanganato de potásico, Silicio, Antimonio, Pentrita, Mezcla de hexógeno y polvo de Al, gelatina explosiva, Dinitrotolueno	5	10	10	10	35	S
Proceso de Perforación de Chimeneas de Ventilación							
Incendios	Desechos producto del incendio	1	10	1	10	22	NS
Derrames de combustibles	Aceites usados y grasas , trapos impregnados de grasa, guaipes, suelos contaminados	5	10	10	10	35	NS
Derrames de Explosivos	Nitrato de Potasio , Carbón, Azufre, Azida de Plomo, Peróxido de plomo, Permanganato de potásico, Silicio, Antimonio, Pentrita, Mezcla de hexógeno y polvo de Al, gelatina explosiva, Dinitrotolueno	5	10	10	10	35	S
Proceso de Arranque de Mina							
Incendios	Desechos producto del incendio	1	10	1	10	22	NS
Derrames de combustibles	Aceites usados y grasas , trapos impregnados de grasa, guaipes, suelos contaminados	5	10	10	10	35	NS
Derrames de Explosivos	Nitrato de Potasio , Carbón, Azufre, Azida de Plomo, Peróxido de plomo, Permanganato de potásico, Silicio, Antimonio, Pentrita, Mezcla de hexógeno y polvo de Al, gelatina explosiva, Dinitrotolueno	5	10	10	10	35	S
Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina							
Incendios	Desechos producto del incendio	1	10	1	10	22	NS

Derrames de combustibles	Aceites usados y grasas , trapos impregandos de grasa, guaipes, suelos contaminados	5	10	10	10	35	NS
--------------------------	---	---	----	----	----	----	----

RESIDUOS							
	ASPECTO	(PO)	(PC)	(PT)	LEY	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	RESULTADO
Mecánica							
Incendios	Desechos producto del incendio	1	5	10	10	26	NS
Derrames de combustibles	Aceites usados y grasas , trapos impregandos de grasa, guaipes, suelos contaminados	10	10	10	10	40	S
Cocina							
Incendios	Desechos producto del incendio	1	5	1	1	8	NS
Departamento Médico							
Incendios	Desechos producto del incendio	1	1	1	1	4	NS

EMISIONES							
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO	(PO)	(PC)	(PT)	LEY	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	RESULTADO
Proceso de Perforación de Galerías y Avance de Rampas							
Incendios	Gases de combustión (CO, CO2, NOX, PM10 y PM2.5)	1	10	10	10	31	S
Daños de maquinarias		5	1	1	10	17	NS
Proceso de Perforación de Chimeneas de Ventilación							
Incendios	Gases de combustión (CO, CO2, NOX, PM10 y PM2.5)	1	10	10	10	31	S
Proceso de Arranque de Mina							

Incendios	Gases de combustión (CO, CO2, NOX, PM10 y PM2.5)	1	10	10	10	31	S
Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina							
Incendios	Gases de combustión (CO, CO2, NOX, PM10 y PM2.5)	1	10	10	10	31	S

EMISIONES							
	ASPECTO	(PO)	(PC)	(PT)	LEY	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	RESULTADO
Mecánica							
Incendios	Gases de combustión (CO, CO2, NOX, PM10 y PM2.5)	1	10	10	10	31	S
Cocina							
Incendios	Gases de combustión (CO, CO2, NOX, PM10 y PM2.5)	5	5	10	10	30	S
Departamento Médico (Revisión pre- contratación)							
Incendios	Gases de combustión (CO, CO2, NOX, PM10 y PM2.5)	5	5	10	10	30	S
Departamento Médico (Revisión por enfermedad o emergencia)							
Incendios	Gases de combustión (CO, CO2, NOX, PM10 y PM2.5)	5	5	10	10	30	S

RUIDOS

ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO	(PO)	(PC)	(PT)	LEY	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	RESULTADO
Proceso de Perforación de Galerías y Avance de Rampas							
Incendios	Generación de ruido en caso de explosión por causa del incendio	1	10	10	10	31	S
Daños de maquinarias	Generación de ruido por arreglo de maquinaria	5	1	10	10	26	NS
Derrumbes	Generación de ruidos por la limpieza de zona derrumbada	1	10	1	10	22	NS
Proceso de Perforación de Chimeneas de Ventilación							
Incendios	Generación de ruido en caso de explosión por causa del incendio	1	10	10	10	31	S
Daños de maquinarias	Generación de ruido por arreglo de maquinaria	5	1	10	10	26	NS
Derrumbes	Generación de ruidos por la limpieza de zona derrumbada	1	10	1	10	22	NS
Proceso de Arranque de Mina							
Incendios	Generación de ruido en caso de explosión por causa del incendio	1	10	10	10	31	S
Daños de maquinarias	Generación de ruido por arreglo de maquinaria	5	1	10	10	26	NS
Derrumbes	Generación de ruidos por la limpieza de zona derrumbada	1	10	1	10	22	NS
Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina							
Incendios	Generación de ruido en caso de explosión por causa del incendio	1	1	10	10	22	NS
Daños de maquinarias	Generación de ruido por arreglo de maquinaria	5	1	10	10	26	NS

RUIDOS							
No ACTIVIDAD	ASPECTO	(PO)	(PC)	(PT)	LEY	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	RESULTADO
Mecánica							
Incendios	Generación de ruido en caso de explosión por causa del incendio	1	5	10	10	26	NS
Cocina							
Incendios	Generación de ruido en caso de explosión por causa del incendio	1	1	10	10	22	NS
Departamento Médico (Revisión pre- contratación)							
Incendios	Generación de ruido en caso de explosión por causa del incendio	1	1	10	10	22	NS
Departamento Médico (Revisión por enfermedad o emergencia)							
Incendios	Generación de ruido en caso de explosión por causa del incendio	1	1	10	10	22	NS

CONSUMO DE RECURSOS NATURALES							
ACTIVIDAD RESPONSABLE	ASPECTO	(PO)	(PC)	(PT)	LEY	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	RESULTADO
Proceso de Perforación de Galerías y Avance de Rampas							
Incendios	Consumo de agua para apagar incendio	1	10	1	10	22	NS
Derrumbes	Consumo de combustible, agua	1	10	1	10	22	NS
Daños de maquinarias	Consumo de combustible.	5	10	1	10	26	NS
Proceso de Perforación de Chimeneas de Ventilación							

Incendios	Consumo de agua para apagar incendio	1	10	1	10	22	NS
Derrumbes	Consumo de combustible, agua	1	10	1	10	22	NS
Daños de maquinarias	Consumo de combustible.	5	10	1	10	26	NS
Proceso de Arranque de Mina							
Incendios	Consumo de agua para apagar incendio	1	10	1	10	22	NS
Derrumbes	Consumo de combustible, agua	1	10	1	10	22	NS
Daños de maquinarias	Consumo de combustible.	5	10	1	10	26	NS
Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina							
Incendios	Consumo de agua para apagar incendio	1	10	1	10	22	NS
Daños de maquinarias	Consumo de combustible.	5	10	1	10	26	NS

RECURSOS NATURALES							
No ACTIVIDAD	ASPECTO	(PO)	(PC)	(PT)	LEY	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	RESULTADO
Mecánica							
Incendios	Consumo de agua para apagar incendio	1	5	10	10	26	NS
Cocina							
Incendios	Consumo de agua para apagar incendio	1	5	10	10	26	NS
Departamento Médico (Revisión pre- contratación)							
Incendios	Consumo de agua para apagar incendio	1	5	10	10	26	NS
Departamento Médico (Revisión por enfermedad o emergencia)							
Incendios	Consumo de agua para apagar incendio	1	5	10	10	26	NS

APÉNDICE 4. Procedimiento Para Control de Vertidos Para el Proceso Interior Mina

MINA CABO DE HORNOS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE VERTIDOS PARA EL PROCESO INTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: ½
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 01
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

1. OBJETIVO

- Establecer un procedimiento para controlar los vertidos que se producen en el interior de la Mina Cabo de Hornos, con el fin de realizar un seguimiento de sus valores y controlar el cumplimiento de los requisitos legales.

2. ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación para los vertidos a la quebrada Matalanga que se produzcan como consecuencia de cualquier actividad realizada en el interior mina.

3. REFERENCIAS

- Norma ISO 14001:2004 Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso.
- Anexo II.A3 Elaboración de los procedimientos del SGMA
- TULAS, Libro VI, Anexo 1, NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE VERTIDOS PARA EL PROCESO INTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 1/3
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 01
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

CUERPO DE AGUA. Depósito natural tal como ríos, lagos, manantiales, riachuelos, quebradas y embalses, donde se acopia agua con el propósito de cultivar peces, regar terrenos o producir energía eléctrica.

METALES PESADOS. Elementos de elevado peso atómico potencialmente tóxicos que se emplean en procesos industriales, tales como el cadmio, el cobre, el plomo, el mercurio y el níquel que, incluso en bajas concentraciones, pueden ser nocivos para las plantas y los animales.

VALORES DE FONDO. Parámetros o indicadores que representan cuantitativa o cualitativamente las condiciones de línea de fondo.

5. RESPONSABILIDADES

Departamento de medio ambiente:

- Realizar el análisis del agua residual dos veces por año.
- Localización del punto para toma de muestras, toma de muestras y análisis.
- Reportar los resultados del análisis, los mismos serán registrados en este procedimiento.

MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE VERTIDOS PARA EL PROCESO INTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 2/3
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 01
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

6. DESARROLLO

- ☞ Realizar un monitoreo semestral de la calidad física química, microbiológica y de metales pesados del agua proveniente de las aguas acidas, de los principales drenajes, estos monitoreos serán registrados en hojas de control para determinar si existe o no incidencia dentro de lo que establece la norma.
- ☞ Los resultados del monitoreo serán comparados con la TULAS. Libro VI, Anexo 1. Tabla 3: Criterios de calidad admisibles para la preservación de flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario.
- ☞ Las aguas ácidas serán comparadas con la Tabla 12 límites de descarga a un cuerpo de agua dulce, del anexo 1, libro VI, Texto Unificado de Legislación Ambiental.
- ☞ Los parámetros a ser medidos son los siguientes:
 - Cloruros
 - Conductividad
 - Dureza total
 - Nitrógeno Amoniacal
 - pH
 - Sólidos disueltos totales
 - Sólidos suspendidos
 - Sulfatos
 - Aceites y grasas
 - Cianuro Libre
 - DBO5
 - DQO
 - Hidrocarburo Totales(TPH)
 - Nitrógeno Total
 - Oxígeno Disuelto
 - Sólidos Totales
 - Coliformes Totales

MINA CABO DE HORROS			
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE VERTIDOS PARA EL PROCESO INTERIOR MINA			
Fecha: Noviembre 2013		Página: 3/3	
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 01	
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:	

- Arsénico
- Cobre
- Hierro
- Mercurio
- Níquel
- Plomo
- Zinc

Puntos de monitoreo de agua


Código de la muestra	Lugar	Coordenadas UTM (Datum PSAD56)	
		X	Y
AM A001	Agua a la entrada de la quebrada	653.758	9.590.473
AM A002	Agua a la salida de la quebrada	653.614	9.590.272

- ☞ Establecer los valores de fondo para la quebrada Matalanga de acuerdo al Art. 71 del RAM

7. REGISTROS

- Resultados de los muestreos realizados en los puntos antes mencionados, se deberá archivar en carpetas los resultados de análisis de laboratorio y registrados en este procedimiento.

APÉNDICE 5. Procedimiento Para Control de Ruido Para el Proceso Interior Mina

MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE RUIDO PARA EL PROCESO INTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 1/6
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 02
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

1. OBJETIVO


- Establecer un procedimiento para controlar el ruido que se producen en el interior de la Mina Cabo de Hornos, con el fin de realizar un seguimiento de sus valores y controlar el cumplimiento de los requisitos legales.

2. ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación para el ruido interior mina que se producen como consecuencia de las actividades realizadas.

3. REFERENCIAS

- Norma ISO 14001:2004 Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso.
- Anexo II.A3 Elaboración de los procedimientos del SGMA
- TULAS, Libro VI, Anexo 5, LÍMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES, Y PARA VIBRACIONES
- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo.

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE RUIDO PARA EL PROCESO INTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 2/6
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 02
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:


4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **RUIDO (SEGURIDAD E HIGIENE MINERA).** Todo sonido indeseable o perjudicial para el receptor. En minería, las dos fuentes principales de ruido son las plantas de beneficio y los equipos móviles, utilizados en las operaciones de desarrollo y explotación de una mina.
- **NIVEL DE RUIDO.** *loc* Magnitud de ruido por encima de niveles tales que afecta a los seres vivos que se suele expresar en decibeles.
- **DECIBELES.** Se denomina decibelio a la unidad empleada en Acústica y Telecomunicación para expresar la relación entre dos potencias, acústicas o eléctricas.

5. RESPONSABILIDADES

Departamento de Ambiente, Departamento de Seguridad Industrial, Departamento de Mecánica

- Realizar las mediciones dos veces por año de ruido y vibraciones con un laboratorio acreditado por el OAE.
- Localización del punto para toma de muestras.
- Reportar los resultados del análisis.

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE RUIDO PARA EL PROCESO INTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 3/6
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 02
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

6. DESARROLLO

6.1. Mantenimiento de equipos y maquinarias


- ☞ Ajuste de elementos desgastados o desajustados en los motores, de acuerdo con los tiempos previstos por el grupo técnico (aproximadamente cada 100 horas de operación) o según las especificaciones de cada maquinaria.
- ☞ Mantenimiento y calibración trimestral de equipos y maquinaria.

6.2. Equipos de Protección Personal

- ☞ Dotación y revisión semestral de orejeras a los trabajadores que operan equipos y maquinaria y al personal que labore cerca de alguna fuente de ruido identificada.
- ☞ Charla de 5 minutos diaria pre- jornada de trabajo.
- ☞ Capacitación semestral de los trabajadores en el uso de Equipos de Seguridad industrial

6.3. Elaborar Mapa de Ruido

- ☞ Elaborar un Mapa de ruido, para determinar los niveles existentes en las diferentes áreas.

MINA CABO DE HORNOS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE RUIDO PARA EL PROCESO INTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 4/6
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 02
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

- ☞ El mapeo de ruido incluirá un área de influencia externa a las instalaciones de la mina, con la finalidad de conocer el ruido ambiental circundante y la posible incidencia del ruido laboral sobre el mismo.

6.4. Puntos de Monitoreo de Ruido


Para las mediciones de ruido al igual que calidad de aire se tomará en los puntos ya determinados por los departamentos técnicos de la Mina Cabo de Hornos.

Puntos de monitoreo de material particulado y ruido

Sitios de medición	Ubicación de los puntos de monitoreo	Coordenadas UTM (Datum PSAD56)	
		X	Y
1	Primer STOP	653.814,8100	9.590.337,080
2	Segundo STOP	653.846,8850	9.590.388,4205
3	Tercer STOP	653.933,0470	9.590.478,6338
4	STOP 4	654.006,9065	9.590.530,9140
5	STOP 5	653.940,4015	9.590.502,4875
6	STOP 6	653.826,8073	9.590.570,3103
7	STOP 7	653.773,3514	9.590.553,9302
8	STOP 8	653.744,4295	9.590.400,9970
9	Frente de mina MATALAN	653.830,2050	9.590.393,2130
10	Frente Soroche (Acceso Sanerness)	653.961,0885	9.590.635,4780

7. REGISTROS


- Hojas de control de mantenimiento de maquinaria y equipos utilizados (Anexo 1.)
- Monitoreos de ruido, los resultados deberán ser registrados en este procedimiento
- Registros de entrega de EPP (Anexo 2.)

MINA CABO DE HORNO		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE RUIDO PARA EL PROCESO INTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 5/6
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 02
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

8. ANEXOS

Anexo 1. Control de mantenimiento de maquinaria y equipos utilizados


REPORTE DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	
1. Información General	
Fecha:	Hora:
Reporte No:	Proyecto:
Área/ Instalación/ Maquinaria:	
Nombre y Apellido del Responsable:	
2. Descripción del trabajo realizado (Mantenimiento, ajuste, calibración, otros)	
3. Acciones a ejecutarse	
4. Daño material (Llenar en caso de existir)	
Maquinaria afectada:	
Impacto operacional:	
Tiempo estimado de reparación:	
Tiempo estimado de reemplazo:	
5. Recomendaciones	
<p>-----</p> <p>FIRMA DEL RESPONSABLE</p>	

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE RUIDO PARA EL PROCESO INTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 6/6
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 02
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

Anexo 2. Entrega de equipos de protección personal

No.	NOMBRE Y APELLIDO	# Cédula	CARGO	FECHA	FIRMA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

**APÉNDICE 6. Procedimiento Para Control de Emisiones Gaseosas Material Particulado
Para el Proceso Interior Mina**

MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: Procedimiento Para Control de Emisiones Gaseosas Material Particulado Para el Proceso Interior Mina		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 1/5
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 03
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

1. OBJETIVO


- Establecer un procedimiento para controlar las emisiones gaseosas que se producen en el interior de la Mina Cabo de Hornos, con el fin de realizar un seguimiento de sus valores y controlar el cumplimiento de los requisitos legales.

2. ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación para las emisiones gaseosas que se produzcan como consecuencia de cualquier actividad realizada en el interior mina.


3. REFERENCIAS

- Norma ISO 14001:2004 Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso.
- Anexo II.A3 Elaboración de los procedimientos del SGMA
- TULAS, Libro VI, Anexo 4, NORMA DE AIRE

MINA CABO DE HORNNOS		
PROCEDIMIENTO: Procedimiento Para Control de Emisiones Gaseosas Material Particulado Para el Proceso Interior Mina		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 2/5
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 03
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **CONTAMINACIÓN DEL AIRE.** La presencia de sustancias en la atmósfera, que resultan de actividades humanas o de procesos naturales, presentes en concentración suficiente, por un tiempo suficiente y bajo circunstancias tales que interfieren con el confort, la salud o el bienestar de los seres humanos o del ambiente.
- **EMISIÓN.** La descarga de sustancias en la atmósfera. Para propósitos de esta norma, la emisión se refiere a la descarga de sustancias provenientes de actividades humanas.
- **MATERIAL PARTICULADO.** Está constituido por material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, presente en la atmósfera en condiciones normales. Se designa como $PM_{2,5}$ al material particulado cuyo diámetro aerodinámico es menor a 2,5 micrones. Se designa como PM_{10} al material particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 micrones.
- **MONITOREO.** Es el proceso programado de coleccionar muestras, efectuar mediciones, y realizar el subsiguiente registro, de varias características del ambiente, a menudo con el fin de evaluar conformidad con objetivos específicos.
- **NORMA DE CALIDAD DE AIRE.** Es el valor que establece el límite máximo permisible de concentración, a nivel del suelo, de un contaminante del aire durante un tiempo promedio de muestreo determinado, definido con el propósito de proteger la salud y el ambiente.

MINA CABO DE HORNNOS		
PROCEDIMIENTO: Procedimiento Para Control de Emisiones Gaseosas Material Particulado Para el Proceso Interior Mina		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 3/5
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 03
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

5. RESPONSABILIDADES

Departamento de medio ambiente, Departamento de Seguridad Industrial y Departamento Mecánica

- Realizar el análisis del agua residual dos veces por año.
- Localización del punto para toma de muestras, toma de muestras y análisis.
- Reportar los resultados del análisis.


6. DESARROLLO

6.1. Monitoreo de calidad del aire

☞ Realizar un monitoreo semestral de emisiones a la atmósfera en los sitios de la mina donde se tenga incidencia de estos gases, emitidos a la atmósfera los mismos que estarán enmarcados, dentro de los límites permisibles indicados en la normativa correspondiente a la Tabla 1. Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire, del anexo 4 del libro VI del Texto unificado de Legislación ambiental.

☞ Los parámetros a medirse serán los siguientes:

- Partículas Sedimentables.
- Material Particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 (diez) micrones (PM₁₀).

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: Procedimiento Para Control de Emisiones Gaseosas Material Particulado Para el Proceso Interior Mina		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 4/5
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 03
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:


- Material Particulado de diámetro aerodinámico menor a 2,5 (dos enteros cinco décimos) micrones. (PM_{2,5})
- Óxidos de Nitrógeno: NO y NO₂, y expresados como NO₂.
- Dióxido de Azufre SO₂.
- Monóxido de Carbono.

Puntos de monitoreo de material particulado y ruido

Sitios de medición	Ubicación de los puntos de monitoreo	Coordenadas UTM (Datum PSAD56)	
		X	Y
1	Primer STOP	653.814,8100	9.590.337,080
2	Segundo STOP	653.846,8850	9.590.388,4205
3	Tercer STOP	653.933,0470	9.590.478,6338
4	STOP 4	654.006,9065	9.590.530,9140
5	STOP 5	653.940,4015	9.590.502,4875
6	STOP 6	653.826,8073	9.590.570,3103
7	STOP 7	653.773,3514	9.590.553,9302
8	STOP 8	653.744,4295	9.590.400,9970
9	Frente de mina MATALAN	653.830,2050	9.590.393,2130
10	Frente Soroche (Acceso Sanerness)	653.961,0885	9.590.635,4780

6.2. Mantenimiento de equipos y maquinarias

- Ajuste de elementos desgastados o desajustados en los motores, de acuerdo con los tiempos previstos por el grupo técnico (aproximadamente cada 100 horas de operación) o según las especificaciones de cada maquinaria.
- Mantenimiento y calibración trimestral de equipos y maquinaria.

MINA CABO DE HORNOS		
PROCEDIMIENTO: Procedimiento Para Control de Emisiones Gaseosas Material Particulado Para el Proceso Interior Mina		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 5/5
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 03
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

6.3. Equipos de Protección Personal

- Dotación y revisión semestral de mascarillas a los trabajadores que operan equipos y maquinaria y al personal que labore cerca de alguna fuente de ruido identificada.
- Capacitación semestral de los trabajadores en el uso de Equipos de Seguridad industrial

7. REGISTROS

- Hojas de control de mantenimiento de maquinaria y equipos utilizados
- Resultados de análisis de laboratorio de monitoreos de emisiones, deberán ser registrados en este procedimiento.
- Registros de entrega de EPP


8. ANEXOS

Anexo 1. Control de mantenimiento de maquinaria y equipos utilizados

REPORTE DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	
1. Información General	
Fecha:	Hora:
Reporte No:	Proyecto:
Área/ Instalación/ Maquinaria:	
Nombre y Apellido del Responsable:	
2. Descripción del trabajo realizado (Mantenimiento, ajuste, calibración, otros)	
3. Acciones a ejecutarse	

4. Daño material (Llenar en caso de existir)
Maquinaria afectada:
Impacto operacional:
Tiempo estimado de reparación:
Tiempo estimado de reemplazo:
5. Recomendaciones
<p style="text-align: center;">----- FIRMA DEL RESPONSABLE</p>

**APÉNDICE 7. Procedimiento Para Control de Desechos Sólidos no Peligrosos Para el
Proceso Interior Mina**

MINA CABO DE HORNOS		 ELIPE S.A.	
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS PARA EL PROCESO INTERIOR MINA			
Fecha: Noviembre 2013		Página: ¼	
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 04	
Elaborado por: Jhoanna Imbago		Revisado por:	Aprobado por:

1. OBJETIVO


- Establecer un procedimiento para manejo de desechos sólidos no peligrosos que se producen en el en el interior de la Mina Cabo de Hornos.

2. ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación para desechos que se producen en interior mina con la finalidad de evitar la contaminación de suelo de este tipo de desechos.


3. REFERENCIAS

- Norma ISO 14001:2004 Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso.
- Anexo II.A3 Elaboración de los procedimientos del SGMA
- TULAS, Libro VI, Anexo 6, NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS PARA EL PROCESO INTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 2/4
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 04
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **ALMACENAMIENTO.** Es la acción de retener temporalmente los desechos sólidos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección o se dispone de ellos.
- **CARACTERIZACIÓN DE UN DESECHO.** Proceso destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del desecho, integrado por la toma de muestras, e identificación de los componentes físicos, químicos, biológicos y microbiológicos. Los datos de caracterización generalmente corresponden a mediciones de campo y determinaciones de laboratorio que resultan en concentraciones contaminantes, masas por unidad de tiempo y masas por unidad de productos.
- **CONTROL.** Conjunto de actividades efectuadas por la entidad de aseo, tendiente a que el manejo de desechos sólidos sea realizado en forma técnica y de servicio a la comunidad.
- **DESECHO.** Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles.
- **DESECHO SÓLIDO.** Se entiende por desecho sólido todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS PARA EL PROCESO INTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 3/4
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 04
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros.

- **DISPOSICIÓN FINAL.** Es la acción de depósito permanente de los desechos sólidos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

5. RESPONSABILIDADES


Departamento de medio ambiente

6. DESARROLLO

6.1. Recipientes Para Disposición De Basura

Dotar de recipientes adecuados para la eliminación de los desechos sólidos y líquidos orgánicos e inorgánicos, debidamente rotulados, los mismos que serán ubicados en sitios estratégicos dentro de las instalaciones, a los cuales se realizará una verificación in situ de la existencia, uso, estados de los basureros y clasificación para lo cual se hará un seguimiento trimestral. Los recipientes tendrán las siguientes características:

- **VERDE** Residuos orgánicos, restos de comida
- **AZUL** Papeles y cartones
- **AMARILLO** Chatarra, restos metálicos, cables eléctricos latas sin restos de aceites, grasas y pinturas.


MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS PARA EL PROCESO INTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 4/4
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 04
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

Los recipientes para desechos orgánicos o restos de comida estarán dotados de tapa con buen ajuste, que no dificulte el proceso de vaciado durante la recolección. Construidos de tal forma que estando cerrados o tapados no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos por sus paredes o por el fondo.

6.2. Manejo de Desechos

- Los envases de bebidas, enlatados, entre otros, deberán aplastarse antes de colocarlos en los basureros, con la finalidad de reducir el volumen de desechos y evitar posibles daños a la fauna pequeña del sector.
- Clasificar los desechos en la fuente de generación
- Los desechos serán recolectados cada dos días y serán depositados en el relleno sanitario de Portovelo previo autorización o convenio con el Ilustre Municipio de Portovelo.
- Que prohibido arrojar basura en lugares donde no han sido destinados para este fin.
- Para el caso de chatarra se llevará a un lugar de disposición temporal de desechos.
- Los botellones en mal estado serán recolectados mensualmente y devueltos a los distribuidores de agua.

6.3. Capacitación

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS PARA EL PROCESO INTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 4/4
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 04
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

Se capacitara a todo el personal sobre el manejo de desechos sólidos semestralmente.

7. REGISTROS

☞ El control de disposición final de desechos. (Anexo 1)


8. ANEXOS

Anexo 1. Registro de disposición final de desechos sólidos no peligrosos

REGISTRO DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS	
1. Información General	
Fecha:	Hora:
Reporte No:	Proyecto:
Área/ Instalación:	
Nombre y Apellido del Responsable:	
2. Descripción del tipo de desechos	
3. Cantidad del desecho (Kg)	

4. Disposición Final del Desecho	
Relleno Sanitario/ Recolector Municipal (kg):	
Reciclaje (kg):	
Almacenamiento (kg):	
5. Recomendaciones Generales	
<hr style="width: 200px; margin: 0 auto;"/> FIRMA DEL RESPONSABLE	<hr style="width: 200px; margin: 0 auto;"/> FIRMA DEL SUPERVISOR

**APÉNDICE 8. Procedimiento Para Control de Desechos Sólidos Peligrosos Para el
Proceso Interior Mina**

MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS PARA EL PROCESO INTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 1/6
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 05
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

1. OBJETIVO


Establecer un procedimiento para manejo de desechos sólidos peligrosos que se producen en el en el interior de la Mina Cabo de Hornos.

2. ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación para desechos que se producen en interior mina con la finalidad de evitar la contaminación de suelo de este tipo de desechos.

3. REFERENCIAS


- Norma ISO 14001:2004 Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso.
- Anexo II.A3 Elaboración de los procedimientos del SGMA
- Acuerdo 026. Registro de Generadores se Desechos Peligrosos, Gestión de Desechos Peligrosos Previo al Licenciamiento Ambiental, y Para el Transporte de Materiales Peligrosos.

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS PARA EL PROCESO INTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 2/6
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 05
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

- TULAS, Libro VI, Anexo 6, NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **ALMACENAMIENTO:** Acción de guardar temporalmente desechos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entrega al servicio de recolección, o se disponen de ellos.
- **CONFINAMIENTO CONTROLADO O RELLENO DE SEGURIDAD:** Obra de ingeniería para la disposición final de desechos peligrosos que garanticen su aislamiento definitivo y seguro.
- **DESECHOS PELIGROSOS:** Son aquellos desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos
- resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que
- contengan algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas, o tóxicas, que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.
- **ETIQUETADO:** Acción de etiquetar con la información impresa en la etiqueta.
- **GENERADOR:** se entiende toda persona natural o jurídica, cuya actividad produzca desechos peligrosos u otros desechos, si esa

MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS PARA EL PROCESO INTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 3/6
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 05
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

persona es desconocida, será aquella persona que éste en posesión de esos desechos y/o los controle.

- **GENERACIÓN:** Cantidad de desechos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo dado.

5. RESPONSABILIDADES


Departamento de medio ambiente y demás departamentos en el área minera.

6. DESARROLLO

- 6.1. CLASIFICACIÓN DE UN RESIDUO PELIGROSO** Se catalogan como peligrosos todos aquellos residuos que presentan una característica **CRETIB:**
Corrosivos Reactivos Explosivos Tóxicos Inflamables Biológico-infecciosos

CRETIB		
Inflamabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • 0 No arde • 1 Debe precalentarse para arder – Sobre los 93 C • 2 Ignición al calentarse normalmente – Debajo de los 93 C • 3 Ignición a temperaturas normales – Debajo de los 37 C • 4 Extremadamente inflamable – Debajo de los 25 C 	
Reactivo	<ul style="list-style-type: none"> • 0 Estable normalmente • 1 Inestable si se calienta • 2 Posibilidad de cambio químico violento • 3 Puede explotar por fuerte golpe o calor • 4 Puede explotar 	


Salud	<ul style="list-style-type: none"> • 0 Como material corriente • 2 Ligeramente peligroso • 2 Peligroso • 3 Muy peligroso • 4 Demasiado peligroso 	
Especial	<ul style="list-style-type: none"> • W Evite utilización de agua , OX Oxidante 	

MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS PARA EL PROCESO INTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013	Página: 4/6	
Apartado: 4.4.6	Código: P- CO- 4.4.6 - 05	
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:



6.2. Manejo de Desechos Peligrosos

- Los desechos sólidos industriales provenientes de los insumos empleados en la maquinaria, como trapos impregnados de aceite y combustible usados, envases plásticos y filtros de aceite, se acumularán temporalmente en recipientes metálicos identificados los mismos que deben contar con tapa, para su posterior disposición.
- La compañía deberá diseñar y construir un área para el almacenamiento

MINA CABO DE HORNOS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS PARA EL PROCESO INTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 5/6
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 05
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:


de desechos peligrosos la misma que debe constar con las especificaciones de la normativa vigente.

- Todos los desechos líquidos peligrosos generados deberán ser recolectados en envases herméticos y llevados al área de almacenamiento temporal de desechos peligrosos.
- Se deberá obtener el registro de generadores de desechos peligrosos ante el Ministerio de Ambiente.
- La disposición final de este tipo de desechos se lo realizará únicamente con gestores calificados, por el Ministerio del Ambiente. La gestión de estos desechos se la realizará semestralmente y se mantendrá registros de entrega.
- Los certificados entregados por los gestores se deberán mantener en un archivo específico que se elaborará e implementará para este tipo de desechos
- Se capacitará al personal semestralmente para que conozca el manejo de desechos peligrosos.

7. REGISTROS

Registro de entrega de desechos peligrosos a gestores clasificados. (Anexo 1).

8. ANEXOS


MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS PARA EL PROCESO INTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 6/6
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 05
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

Anexo 1. Registro de disposición final de desechos sólidos peligrosos

REGISTRO DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SOLIDOS PELIGROSOS	
1. Información General	
Fecha:	Hora:
Reporte No:	Proyecto:
Área/ Instalación:	
Nombre y Apellido del Responsable:	
2. Descripción del tipo de desechos	
3. Cantidad del desecho (Kg)	
4. Disposición Final del Desecho	
Relleno Sanitario/ Recolector Municipal (kg):	
Reciclaje (kg):	
Almacenamiento (kg):	
5. Recomendaciones Generales	

<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>FIRMA DEL RESPONSABLE SUPERVISOR</p>	<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>FIRMA DEL</p>
--	---

APÉNDICE 9. Procedimiento Para Control de Ruido Proceso de Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE RUIDO PROCESO DE ALMACENAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE EXTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 1/4
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 06
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

1. OBJETIVO

- Establecer un procedimiento para controlar el ruido que se producen en el almacenamiento, carga y transporte de mineral exterior Mina, con el fin de realizar un seguimiento de sus valores y controlar el cumplimiento de los requisitos legales.

2. ALCANCE


Este procedimiento es de aplicación para el ruidos interior mina que se producen como consecuencia de las actividades realizadas.

3. REFERENCIAS

- Norma ISO 14001:2004 Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso.
- Anexo II.A3 Elaboración de los procedimientos del SGMA
- TULAS, Libro VI, Anexo 5, L IMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES, Y PARA VIBRACIONES
- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo.

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **RUIDO (SEGURIDAD E HIGIENE MINERA).** Todo sonido indeseable o perjudicial para el receptor. En minería, las dos fuentes principales de

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES PROCESO DE ALMACENAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE EXTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 2/4
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 06
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:


ruido son las plantas de beneficio y los equipos móviles, utilizados en las operaciones de desarrollo y explotación de una mina.

- **NIVEL DE RUIDO.** Magnitud de ruido por encima de niveles tales que afecta a los seres vivos que se suele expresar en decibeles.
- **DECIBELES.** Se denomina decibelio a la unidad empleada en Acústica y Telecomunicación para expresar la relación entre dos potencias, acústicas o eléctricas.

5. RESPONSABILIDADES

Departamento de Ambiente, Departamento de Seguridad Industrial, Departamento de Mecánica

- Realizar las mediciones dos veces por año de ruido y vibraciones con un laboratorio acreditado por el OAE.
- Localización del punto para toma de muestras.
- Reportar los resultados del análisis y registrar en este procedimiento.

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE RUIDO PROCESO DE ALMACENAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE EXTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: ¾
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 06
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

6. DESARROLLO

6.1. Mantenimiento de equipos y maquinarias


- Ajuste de elementos desgastados o desajustados en los motores, de acuerdo con los tiempos previstos por el grupo técnico (aproximadamente cada 100 horas de operación) o según las especificaciones de cada maquinaria.
- Mantenimiento y calibración trimestral de equipos y maquinaria.

6.2. Equipos de Protección Personal

- Dotación y revisión semestral de orejeras a los trabajadores que operan equipos y maquinaria y al personal que labore cerca de alguna fuente de ruido identificada.
- Capacitación semestral de los trabajadores en el uso de Equipos de Seguridad industrial

6.3. Elaborar Mapa de Ruido

- Elaborar un Mapa de ruido, para determinar los niveles existentes en las diferentes áreas.
- El mapeo de ruido incluirá un área de influencia externa a las instalaciones de la mina, con la finalidad de conocer el ruido

MINA CABO DE HORNOS			
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES PROCESO DE ALMACENAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE EXTERIOR MINA			
Fecha: Noviembre 2013		Página: 4/4	
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 06	
Elaborado por: Jhoanna Imbago		Revisado por:	
		Aprobado por:	

ambiental circundante y la posible incidencia del ruido laboral sobre el mismo.

6.4. Puntos de Monitoreo de Ruido

Para las mediciones de ruido al igual que calidad de aire se tomará en los puntos ya determinados por los departamentos técnicos de la Mina Cabo de Hornos.


Puntos de Monitoreo de Material Particulado y Ruido

Sitios de medición	Ubicación de los puntos de monitoreo	Coordenadas UTM (Datum PSAD56)	
		X	Y
1	Taller mecánico	653.361	9.589.856
2	Área de compresores	653.470	9.589.938
3	Boca Mina	653.454	9.589.914
1	Garita Principal Torre 1	653.481	9.589.845
2	Garita 3	653.236	9.589.799
3	Cruce de Vías	653.187	9.589.577
4	Barrio San Francisco	653.014	9.589.160
5	Barrio Bueno Aires	653.258	9.589.316
6	Barrio 1° de mayo	653.350	9.589.470

7. REGISTROS

- Resultado de análisis de laboratorio de monitoreos de ruido y registrados en este procedimiento

APÉNDICE 10. Procedimiento Para Emisiones Gaseosas Material Particulado Proceso de Almacenamiento, Carga y Transporte Exterior Mina

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS MATERIAL PARTICULADO PROCESO DE ALMACENAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE EXTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 1/5
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 07
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

1. OBJETIVO

Establecer un procedimiento para controlar las emisiones gaseosas que se producen por la actividad de carga y transporte de material con el fin de realizar un seguimiento de sus valores y controlar el cumplimiento de los requisitos legales.

2. ALCANCE


Este procedimiento es de aplicación para las emisiones gaseosas que se produzcan como consecuencia de cualquier actividad realizada en el interior mina.

3. REFERENCIAS

- Norma ISO 14001:2004 Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso.
- Anexo II.A3 Elaboración de los procedimientos del SGMA
- TULAS, Libro VI, Anexo 4, NORMA DE AIRE

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **CONTAMINACIÓN DEL AIRE.** La presencia de sustancias en la atmósfera, que resultan de actividades humanas o de procesos naturales, presentes en concentración suficiente, por un tiempo suficiente y bajo circunstancias tales que interfieren con el confort, la salud o el bienestar de los seres humanos o del ambiente.


MINA CABO DE HORNOS			
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS MATERIAL PARTICULADO PROCESO DE ALMACENAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE EXTERIOR MINA			
Fecha: Noviembre 2013		Página: 2/5	
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 07	
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:		Aprobado por:

- **EMISIÓN.** La descarga de sustancias en la atmósfera. Para propósitos de esta norma, la emisión se refiere a la descarga de sustancias provenientes de actividades humanas.
- **MATERIAL PARTICULADO.** Está constituido por material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, presente en la atmósfera en condiciones normales. Se designa como $PM_{2,5}$ al material particulado cuyo diámetro aerodinámico es menor a 2,5 micrones. Se designa como PM_{10} al material particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 micrones.
- **MONITOREO.** Es el proceso programado de coleccionar muestras, efectuar mediciones, y realizar el subsiguiente registro, de varias características del ambiente, a menudo con el fin de evaluar conformidad con objetivos específicos.
- **NORMA DE CALIDAD DE AIRE.** Es el valor que establece el límite máximo permisible de concentración, a nivel del suelo, de un contaminante del aire durante un tiempo promedio de muestreo determinado, definido con el propósito de proteger la salud y el ambiente.

5. RESPONSABILIDADES

Departamento de medio ambiente, Departamento de Seguridad Industrial y Departamento Mecánica

- Realizar el análisis del agua residual dos veces por año.
- Localización del punto para toma de muestras, toma de muestras y análisis.


MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS MATERIAL PARTICULADO PROCESO DE ALMACENAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE EXTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 3/5
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 07
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

- Reportar los resultados del análisis.

6. DESARROLLO

6.1. Monitoreo de calidad del aire

- ☞ Realizar un monitoreo semestral de emisiones a la atmósfera en los sitios de la mina donde se tenga incidencia de estos gases, emitidos a la atmósfera los mismos que estarán enmarcados, dentro de los límites permisibles indicados en la normativa correspondiente a la Tabla 1. Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire, del anexo 4 del libro VI del Texto unificado de Legislación ambiental.
- ☞ Los parámetros a medirse serán los siguientes:
 - Partículas Sedimentables.
 - Material Particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 (diez) micrones (PM_{10}).
 - Material Particulado de diámetro aerodinámico menor a 2,5 (dos enteros cinco décimos) micrones. ($PM_{2,5}$)
 - Óxidos de Nitrógeno: NO y NO₂, y expresados como NO₂.
 - Dióxido de Azufre SO₂.
 - Monóxido de Carbono.

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS MATERIAL PARTICULADO PROCESO DE ALMACENAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE EXTERIOR MINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 4/5
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 07
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

Puntos de monitoreo de material particulado y ruido


Sitios de medición	Ubicación de los puntos de monitoreo	Coordenadas UTM (Datum PSAD56)	
		X	Y
1	Taller mecánico	653.361	9`589.856
2	Área de compresores	653.470	9.589.938
3	Boca Mina	653.454	9.589.914
1	Garita Principal Torre 1	653.481	9.589.845
2	Garita 3	653.236	9`589.799
3	Cruce de Vías	653.187	9.589.577
4	Barrio San Francisco	653.014	9.589.160
5	Barrio Bueno Aires	653.258	9.589.316
6	Barrio 1º de mayo	653.350	9`589.470

6.2. Mantenimiento de equipos y maquinarias

- Ajuste de elementos desgastados o desajustados en los motores, de acuerdo con los tiempos previstos por el grupo técnico (aproximadamente cada 100 horas de operación) o según las especificaciones de cada maquinaria.
- Instalar filtros de carbón activado en los tubos de escape de los vehículos utilizados para esta actividad.
- Mantenimiento y calibración trimestral de equipos y maquinaria.

6.3. Equipos de Protección Personal

- Dotación y revisión semestral de mascarilla a los trabajadores que operan equipos y maquinaria y al personal que labore cerca de alguna fuente de ruido identificada.

MINA CABO DE HORNS			
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS MATERIAL PARTICULADO PROCESO DE ALMACENAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE EXTERIOR MINA			
Fecha: Noviembre 2013		Página: 5/5	
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 07	
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:	

- Capacitación semestral de los trabajadores en el uso de Equipos de Seguridad industrial

7. REGISTROS

- Hojas de control de mantenimiento de maquinaria y equipos utilizados (Ver Anexo 1)
- Monitoreos de ruido y registrar los resultados del monitoreo en este procedimiento


8. ANEXOS

Anexo 1. Control de mantenimiento de maquinaria y equipos utilizados

REPORTE DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	
1. Información General	
Fecha:	Hora:
Reporte No:	Proyecto:
Área/ Instalación/ Maquinaria:	
Nombre y Apellido del Responsable:	
2. Descripción del trabajo realizado (Mantenimiento, ajuste, calibración, otros)	
3. Acciones a ejecutarse	

4. Daño material (Llenar en caso de existir)
Maquinaria afectada:
Impacto operacional:
Tiempo estimado de reparación:
Tiempo estimado de reemplazo:
5. Recomendaciones
<p style="text-align: center;">----- FIRMA DEL RESPONSABLE</p>

APÉNDICE 11. Procedimiento Para Control de Desechos Peligrosos Proceso de Mecánica

MINA CABO DE HORNOS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE DESECHOS PELIGROSOS PROCESO DE MECÁNICA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 1/5
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 08
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

1. OBJETIVO


- Establecer un procedimiento para manejo de desechos sólidos no peligrosos que se producen en el interior de la Mina Cabo de Hornos.

2. ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación para desechos que se producen en interior mina con la finalidad de evitar la contaminación de suelo de este tipo de desechos.


3. REFERENCIAS

- Norma ISO 14001:2004 Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso.
- Anexo II.A3 Elaboración de los procedimientos del SGMA
- Acuerdo 026. Registro de Generadores de Desechos Peligrosos, Gestión de Desechos Peligrosos Previo al Licenciamiento Ambiental, y Para el Transporte de Materiales Peligrosos.
- TULAS, Libro VI, Anexo 6, NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE DESECHOS PELIGROSOS PROCESO DE MECÁNICA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 2/
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 08
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **ALMACENAMIENTO:** Acción de guardar temporalmente desechos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entrega al servicio de recolección, o se disponen de ellos.
- **CONFINAMIENTO CONTROLADO O RELLENO DE SEGURIDAD:** Obra de ingeniería para la disposición final de desechos peligrosos que garanticen su aislamiento definitivo y seguro.
- **DESECHOS PELIGROSOS:** Son aquellos desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas, o tóxicas, que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.
- **ETIQUETADO:** Acción de etiquetar con la información impresa en la etiqueta.
- **GENERADOR:** se entiende toda persona natural o jurídica, cuya actividad produzca desechos peligrosos u otros desechos, si esa persona es desconocida, será aquella persona que éste en posesión de esos desechos y/o los controle.

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE DESECHOS PELIGROSOS PROCESO DE MECÁNICA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 3/5
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 08
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

- **GENERACIÓN:** Cantidad de desechos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo dado.

5. RESPONSABILIDADES


Departamento de medio ambiente y demás departamentos en el área minera.

6. DESARROLLO

- 6.1. CLASIFICACIÓN DE UN RESIDUO PELIGROSO** Se catalogan como peligrosos todos aquellos residuos que presentan una característica **CRETIB:**
Corrosivos Reactivos Explosivos Tóxicos Inflamables Biológico-infecciosos


CRETIB		
Inflamabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • 0 No arde • 1 Debe precalentarse para arder – Sobre los 93 C • 2 Ignición al calentarse normalmente – Debajo de los 93 C • 3 Ignición a temperaturas normales – Debajo de los 37 C • 4 Extremadamente inflamable – Debajo de los 25 C 	
Reactivo	<ul style="list-style-type: none"> • 0 Estable normalmente • 1 Inestable si se calienta • 2 Posibilidad de cambio químico violento • 3 Puede explotar por fuerte golpe o calor • 4 Puede explotar 	
Salud	<ul style="list-style-type: none"> • 0 Como material corriente • 2 Ligeramente peligroso • 2 Peligroso • 3 Muy peligroso 	

	<ul style="list-style-type: none"> • 4 Demasiado peligroso 	
Especial	<ul style="list-style-type: none"> • W Evite utilización de agua • OX Oxidante 	

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE DESECHOS PELIGROSOS PROCESO DE MECÁNICA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 4/5
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 08
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

6.2. Manejo de Desechos Peligrosos

- Los desechos sólidos industriales provenientes de los insumos empleados en la maquinaria, como trapos impregnados de aceite y combustible usados, envases plásticos y filtros de aceite, se acumularán temporalmente en recipientes metálicos identificados los mismos que deben contar con tapa, para su posterior disposición.
- La compañía deberá diseñar y construir un área para el almacenamiento de desechos peligrosos la misma que debe constar con las especificaciones de la normativa vigente.
- Todos los desechos líquidos peligrosos generados deberán ser recolectados en envases herméticos y llevados al área de almacenamiento temporal de desechos peligrosos.
- Se deberá obtener el registro de generadores de desechos peligrosos ante el Ministerio de Ambiente.
- La disposición final de este tipo de desechos se lo realizará únicamente con gestores calificados, por el Ministerio del Ambiente. La gestión de

MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE DESECHOS PELIGROSOS PROCESO DE MECÁNICA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 5/5
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 08
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

estos desechos se la realizará semestralmente y se mantendrá registros de entrega.

- Los certificados entregados por los gestores se deberán mantener en un archivo específico que se elaborará e implementará para este tipo de desechos
- Se capacitará al personal semestralmente para que conozca el plan de manejo de desechos peligrosos.

7. REGISTROS

Registro de entrega de desechos peligrosos a gestores clasificados.


8. ANEXOS

Anexo 1. Registro de disposición final de desechos sólidos peligrosos

REGISTRO DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SOLIDOS PELIGROSOS	
1. Información General	
Fecha:	Hora:
Reporte No:	Proyecto:
Área/ Instalación:	
Nombre y Apellido del Responsable:	
2. Descripción del tipo de desechos	
3. Cantidad del desecho (Kg)	

4. Disposición Final del Desecho	
Relleno Sanitario/ Recolector Municipal (kg):	
Reciclaje (kg):	
Almacenamiento (kg):	
5. Recomendaciones Generales	
<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> FIRMA DEL RESPONSABLE SUPERVISOR	<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> FIRMA DEL

APÉNDICE 12. Procedimiento Para Control de Vertidos Proceso Cocina

MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE VERTIDOS PROCESO COCINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 1/3
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 09
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

1. OBJETIVO

- Establecer un procedimiento para controlar los vertidos que se producen en el interior de la cocina, con el fin de realizar un seguimiento de sus valores y controlar el cumplimiento de los requisitos legales.

2. ALCANCE


Este procedimiento es de aplicación para los vertidos a la quebrada Matalanga que se produzcan como consecuencia de cualquier actividad realizada en el interior mina.

3. REFERENCIAS

- Norma ISO 14001:2004 Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso.
- Anexo II.A3 Elaboración de los procedimientos del SGMA
- TULAS, Libro VI, Anexo 1, NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

CUERPO DE AGUA. Depósito natural tal como ríos, lagos, manantiales, riachuelos, quebradas y embalses, donde se acopia agua con el propósito de cultivar peces, regar terrenos o producir energía eléctrica.

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE VERTIDOS PROCESO COCINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 2/3
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 09
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:


5. RESPONSABILIDADES

Departamento de medio ambiente

- Realizar el análisis del agua residual dos veces por año.
- Localización del punto para toma de muestras, toma de muestras y análisis.
- Reportar los resultados del análisis.

6. DESARROLLO

- Realizar un monitoreo semestral de la calidad física química, microbiológica y de metales pesados del agua proveniente de las aguas acidas, de los principales drenajes, estos monitoreos serán registrados en hojas de control para determinar si existe o no incidencia dentro de lo que establece la norma.
- Los resultados del monitoreo serán comparados con la TULAS. Libro VI, Anexo 1. Tabla 3: Criterios de calidad admisibles para la preservación de flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario.
- Los parámetros a ser medidos son los siguientes:
 - Cloruros
 - Conductividad
 - Dureza total
 - Nitrógeno Amoniacal
 - pH
 - Sólidos disueltos totales
 - Sólidos suspendidos
 - Sulfatos
 - Aceites y grasas
 - Cianuro Libre

MINA CABO DE HORNS			
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE VERTIDOS PROCESO COCINA			
Fecha: Noviembre 2013		Página: 3/3	
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 09	
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:	


- DBO5
- DQO
- Fenoles
- Hidrocarburo Totales(TPH)
- Nitrógeno Total
- Oxígeno Disuelto
- Sólidos Totales
- Coliformes Totales

Puntos de monitoreo de agua

Código de la muestra	Lugar	Coordenadas UTM (Datum PSAD56)	
		X	Y
AM A001	Agua a la entrada de la quebrada	653.758	9.590.473
AM A002	Agua a la salida de la quebrada	653.614	9.590.272

☞ Establecer los valores de fondo para la quebrada Matalanga de acuerdo al Art. 71 del RAM

APÉNDICE 13. Procedimiento Para Manejo de Desechos no Peligrosos Proceso Cocina

MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: MANEJO DE DESECHOS NO PELIGROSOS PROCESO COCINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 1/5
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 10
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

1. OBJETIVO


- Establecer un procedimiento para manejo de desechos sólidos no peligrosos que se producen en el en el interior de la Mina Cabo de Hornos.

2. ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación para desechos que se producen en interior mina con la finalidad de evitar la contaminación de suelo de este tipo de desechos.


3. REFERENCIAS

- Norma ISO 14001:2004 Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso.
- Anexo II.A3 Elaboración de los procedimientos del SGMA
- TULAS, Libro VI, Anexo 6, NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: MANEJO DE DESECHOS NO PELIGROSOS PROCESO COCINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 2/5
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 10
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **ALMACENAMIENTO.** Es la acción de retener temporalmente los desechos sólidos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección o se dispone de ellos.
- **CARACTERIZACIÓN DE UN DESECHO.** Proceso destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del desecho, integrado por la toma de muestras, e identificación de los componentes físicos, químicos, biológicos y microbiológicos. Los datos de caracterización generalmente corresponden a mediciones de campo y determinaciones de laboratorio que resultan en concentraciones contaminantes, masas por unidad de tiempo y masas por unidad de productos.
- **CONTROL.** Conjunto de actividades efectuadas por la entidad de aseo, tendiente a que el manejo de desechos sólidos sea realizado en forma técnica y de servicio a la comunidad.
- **DESECHO.** Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles.
- **DESECHO SÓLIDO.** Se entiende por desecho sólido todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros.

MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: MANEJO DE DESECHOS NO PELIGROSOS PROCESO COCINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 3/5
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 10
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

- **DISPOSICIÓN FINAL.** Es la acción de depósito permanente de los desechos sólidos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

5. RESPONSABILIDADES

Departamento de medio ambiente


6. DESARROLLO

6.1. Recipientes Para Disposición De Basura

Dotar de recipientes adecuados para la eliminación de los desechos sólidos y líquidos orgánicos e inorgánicos, debidamente rotulados, los mismos que serán ubicados en sitios estratégicos dentro de las instalaciones, a los cuales se realizará una verificación in situ de la existencia, uso, estados de los basureros y clasificación para lo cual se hará un seguimiento trimestral. Los recipientes tendrán las siguientes características:

- **VERDE** Residuos orgánicos, restos de comida
- **AZUL** Papeles y cartones

Los recipientes para desechos orgánicos o restos de comida estarán dotados de tapa con buen ajuste, que no dificulte el proceso de vaciado durante la recolección. Construidos de tal forma que estando cerrados o

MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: MANEJO DE DESECHOS NO PELIGROSOS PROCESO COCINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 4/5
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 10
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:


tapados no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos por sus paredes o por el fondo.

6.2. Manejo de Desechos

- Los envases de bebidas, enlatados, entre otros, deberán aplastarse antes de colocarlos en los basureros, con la finalidad de reducir el volumen de desechos y evitar posibles daños a la fauna pequeña del sector.
- Clasificar los desechos en la fuente de generación
- Los desechos se depositarán de acuerdo a su clasificación temporalmente en tarros de basura debidamente pintados e identificados
- Los desechos serán recolectados cada dos días y serán depositados en el relleno sanitario de Portovelo previo autorización o convenio con el Ilustre Municipio de Portovelo.

6.3. Capacitación


Se capacitara a todo el personal sobre el manejo de desechos sólidos semestralmente.

MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: MANEJO DE DESECHOS NO PELIGROSOS PROCESO COCINA		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 5/5
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 10
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

7. REGISTROS

- ☞ El control de la cantidad de desechos generados por día se registrará en hojas de control, así como de su destino final.

APÉNDICE 14. Procedimiento Para Control de Vertidos Procesos Departamento Médico

MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE VERTIDOS PROCESOS DEPARTAMENTO MÉDICO		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 1/3
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 11
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

1. OBJETIVO


Establecer un procedimiento para controlar los vertidos que se producen en el en el interior de la cocina, con el fin de realizar un seguimiento de sus valores y controlar el cumplimiento de los requisitos legales.

2. ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación para los vertidos a la quebrada Matalanga que se produzcan como consecuencia de cualquier actividad realizada en el interior mina.

3. REFERENCIAS

- Norma ISO 14001:2004 Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso.
- Anexo II.A3 Elaboración de los procedimientos del SGMA
- TULAS, Libro VI, Anexo 1, NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA

MINA CABO DE HORNOS			
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE VERTIDOS PROCESOS DEPARTAMENTO MÉDICO			
Fecha: Noviembre 2013		Página: 2/3	
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 11	
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:	

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

CUERPO DE AGUA. Depósito natural tal como ríos, lagos, manantiales, riachuelos, quebradas y embalses, donde se acopia agua con el propósito de cultivar peces, regar terrenos o producir energía eléctrica.


5. RESPONSABILIDADES

Departamento de medio ambiente

- Realizar el análisis del agua residual dos veces por año.
- Localización del punto para toma de muestras, toma de muestras y análisis.
- Reportar los resultados del análisis.

7. DESARROLLO

- Realizar un monitoreo semestral de la calidad física química, microbiológica y de metales pesados del agua proveniente de las aguas acidas, de los principales drenajes, estos monitoreos serán registrados en hojas de control para determinar si existe o no incidencia dentro de lo que establece la norma.
- Los resultados del monitoreo serán comparados con la TULAS. Libro VI, Anexo 1. Tabla 3: Criterios de calidad admisibles para la preservación de flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario.

MINA CABO DE HORNS			
PROCEDIMIENTO: CONTROL DE VERTIDOS PROCESOS DEPARTAMENTO MÉDICO			
Fecha: Noviembre 2013		Página: 3/3	
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 11	
Elaborado por: Jhoanna Imbago		Revisado por:	
		Aprobado por:	

- Los parámetros a ser medidos son los siguientes:


- Cloruros
- Conductividad
- Dureza total
- Nitrógeno Amoniacal
- pH
- Sólidos disueltos totales
- Sólidos suspendidos
- Sulfatos
- Aceites y grasas
- Cianuro Libre
- DBO5
- DQO
- Fenoles
- Hidrocarburo Totales(TPH)
- Nitrógeno Total
- Oxígeno Disuelto
- Sólidos Totales
- Coliformes Totales

Puntos de monitoreo de agua

Código de la muestra	Lugar	Coordenadas UTM (Datum PSAD56)	
		X	Y
AM A001	Agua a la entrada de la quebrada	653.758	9.590.473
AM A002	Agua a la salida de la quebrada	653.614	9.590.272

- ☞ Establecer los valores de fondo para la quebrada Matalanga de acuerdo al Art. 71 del RAM

APÉNDICE 15. Procedimiento Manejo de Desechos Sólidos Peligrosos Departamento Médico

MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS DEPARTAMENTO MÉDICO		
Fecha: Noviembre 2013		Página: ¼
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 12
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

1. OBJETIVO

- Establecer un procedimiento para controlar los desechos sólidos peligrosos que se producen en el en el Departamento Médico, con el fin de tener una buena disposición de los mismos

2. ALCANCE


Este procedimiento es de aplicación para los sólidos peligrosos que se produzcan como consecuencia de cualquier actividad realizada en la atención médica.

3. REFERENCIAS

- Norma ISO 14001:2004 Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso.
- Anexo II.A3 Elaboración de los procedimientos del SGMA
- Acuerdo 026 Manejo de desechos Peligrosos
- Acuerdo No 142 LISTADOS NACIONALES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **ALMACENAMIENTO:** Acción de guardar temporalmente desechos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entrega al servicio de recolección, o se disponen de ellos.
- **CONFINAMIENTO CONTROLADO O RELLENO DE SEGURIDAD:** Obra de ingeniería para la disposición final de desechos peligrosos que garanticen su aislamiento definitivo y seguro.


MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS DEPARTAMENTO MÉDICO		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 2/4
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 12
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

- **DESECHOS PELIGROSOS:** Son aquellos desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas, o tóxicas, que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.
- **ETIQUETADO:** Acción de etiquetar con la información impresa en la etiqueta.
- **GENERADOR:** se entiende toda persona natural o jurídica, cuya actividad produzca desechos peligrosos u otros desechos, si esa persona es desconocida, será aquella persona que éste en posesión de esos desechos y/o los controle.
- **GENERACIÓN:** Cantidad de desechos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo dado.

5. RESPONSABILIDADES

Departamento de medio ambiente y demás departamentos en el área minera.

6. DESARROLLO


MINA CABO DE HORNS		
PROCEDIMIENTO: MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS DEPARTAMENTO MÉDICO		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 3/4
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 12
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

6.1. CLASIFICACIÓN DE UN RESIDUO PELIGROSO Se catalogan como peligrosos todos aquellos residuos que presentan una característica **CRETIB:**
Corrosivos Reactivos Explosivos Tóxicos Inflamables Biológico-infecciosos

CRETIB		
Inflamabilidad	<ul style="list-style-type: none"> 0 No arde 1 Debe precalentarse para arder – Sobre los 93 C 2 Ignición al calentarse normalmente – Debajo de los 93 C 3 Ignición a temperaturas normales – Debajo de los 37 C 4 Extremadamente inflamable – Debajo de los 25 C 	
Reactivo	<ul style="list-style-type: none"> 0 Estable normalmente 1 Inestable si se calienta 2 Posibilidad de cambio químico violento 3 Puede explotar por fuerte golpe o calor 4 Puede explotar 	
Salud	<ul style="list-style-type: none"> 0 Como material corriente 2 Ligeramente peligroso 2 Peligroso 3 Muy peligroso 4 Demasiado peligroso 	
Especial	<ul style="list-style-type: none"> W Evite utilización de agua OX Oxidante 	

6.2 Manejo de Desechos Peligrosos

- Los desechos deberán ser colocados en recipientes destinados para este tipo de desechos los mismos que contendrán una funda roja.

MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS DEPARTAMENTO MÉDICO		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 4/4
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 12
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

- Para la disposición de estos desechos se deberá sellar bien las fundas, y enviarlo a sitio de almacenamiento temporal de desechos peligrosos para después ser evacuados del área por medio de un gestor calificado.
De deberá capacitar al personal sobre el manejo y disposición de este tipo de desechos.

7. REGISTROS

- Se deberá llevar registro e la entrega a los gestores de este tipo de desechos.


8. ANEXOS

Anexo 1. Registro de disposición final de desechos sólidos peligrosos

REGISTRO DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SOLIDOS PELIGROSOS	
1. Información General	
Fecha:	Hora:
Reporte No:	Proyecto:
Área/ Instalación:	
Nombre y Apellido del Responsable:	
2. Descripción del tipo de desechos	
3. Cantidad del desecho (Kg)	

4. Disposición Final del Desecho	
Relleno Sanitario/ Recolector Municipal (kg):	
Gestor Calificado (kg):	
Almacenamiento (kg):	
5. Recomendaciones Generales	
<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> FIRMA DEL RESPONSABLE SUPERVISOR	<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> FIRMA DEL

**APÉNDICE 16. Procedimiento Manejo de Desechos Sólidos No Peligrosos Área
Almacenamiento Temporal de Desechos**

MINA CABO DE HORNOS		
PROCEDIMIENTO: MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS ÁREA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE DESECHOS		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 1/3
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 13
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

1. OBJETIVO

Establecer un procedimiento para manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos que se producen en el interior de la Mina Cabo de Hornos.

2. ALCANCE


Este procedimiento es de aplicación para desechos que se producen en interior mina con la finalidad de evitar la contaminación de suelo de este tipo de desechos.

3. REFERENCIAS

- Norma ISO 14001:2004 Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso.
- Anexo II.A3 Elaboración de los procedimientos del SGMA
- TULAS, Libro VI, Anexo 6, NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **ALMACENAMIENTO.** Es la acción de retener temporalmente los desechos sólidos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección o se dispone de ellos.
- **CARACTERIZACIÓN DE UN DESECHO.** Proceso destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del desecho, integrado por la toma de muestras, e identificación de los componentes físicos, químicos, biológicos y microbiológicos. Los datos de caracterización generalmente corresponden a mediciones de campo y determinaciones de laboratorio que resultan en concentraciones

MINA CABO DE HORNOS		
PROCEDIMIENTO: MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS ÁREA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE DESECHOS		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 2/3
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 13
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

contaminantes, masas por unidad de tiempo y masas por unidad de productos.

- **CONTROL.** Conjunto de actividades efectuadas por la entidad de aseo, tendiente a que el manejo de desechos sólidos sea realizado en forma técnica y de servicio a la comunidad.
- **DESECHO.** Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles.
- **DESECHO SÓLIDO.** Se entiende por desecho sólido todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros.
- **DISPOSICIÓN FINAL.** Es la acción de depósito permanente de los desechos sólidos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.


5. RESPONSABILIDADES

Departamento de medio ambiente

6. DESARROLLO

6.1. Limpieza de Área de Almacenamiento

- De manera urgente se debe hacer una clasificación de los desechos que se encuentran en esta área ya que la acumulación de estos se ha convertido en un problema por la cantidad excesiva de plásticos, botellas, botellones que se han acumulado.
- Con el personal capacitado para el manejo de este tipo de desechos se debe proceder a limpiar el área donde se encuentran estos desechos.
- Coordinar con el Municipio de Portovelo para la disposición final de los desechos no peligrosos.

MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS ÁREA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE DESECHOS		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 3/3
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 13
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

6.2. Manejo de Desechos

- Los envases de bebidas, enlatados, entre otros, deberán aplastarse antes de colocarlos en los basureros, con la finalidad de reducir el volumen de desechos y evitar posibles daños a la fauna pequeña del sector.
- Se deberá hacer un desalojo de los desechos del área de almacenamiento temporal cada mes con la coordinación del municipio del cantón Portovelo.

6.3. Capacitación

Se capacitara a todo el personal sobre el manejo de desechos sólidos semestralmente.

7. REGISTROS

- Registros fotográficos.
- El control de la cantidad de desechos generados por día se registrará en hojas de control, así como de su destino final.


9. ANEXOS

Anexo 1. Registro de disposición final de desechos sólidos peligrosos

REGISTRO DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SOLIDOS PELIGROSOS	
1. Información General	
Fecha:	Hora:
Reporte No:	Proyecto:
Área/ Instalación:	
Nombre y Apellido del Responsable:	
2. Descripción del tipo de desechos	
3. Cantidad del desecho (Kg)	

4. Disposición Final del Desecho	
Relleno Sanitario/ Recolector Municipal (kg):	
Gestor Calificado (kg):	
Almacenamiento (kg):	
5. Recomendaciones Generales	
<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> FIRMA DEL RESPONSABLE SUPERVISOR	<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> FIRMA DEL

APÉNDICE 17. Procedimiento Manejo de Desechos Sólidos Peligrosos Área de Almacenamiento Temporal de Desechos

MINA CABO DE HORNOS		
PROCEDIMIENTO: MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE DESECHOS		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 1/4
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 14
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

1. OBJETIVO

Establecer un procedimiento para manejo de desechos sólidos peligrosos que se encuentran en el área de almacenamiento temporal.

2. ALCANCE


Este procedimiento es de aplicación para desechos que se encuentran en el área de almacenamiento temporal.

3. REFERENCIAS

- Norma ISO 14001:2004 Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso.
- Anexo II.A3 Elaboración de los procedimientos del SGMA
- Acuerdo 026. Registro de Generadores de Desechos Peligrosos, Gestión de Desechos Peligrosos Previo al Licenciamiento Ambiental, y Para el Transporte de Materiales Peligrosos.

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **ALMACENAMIENTO:** Acción de guardar temporalmente desechos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entrega al servicio de recolección, o se disponen de ellos.
- **CONFINAMIENTO CONTROLADO O RELLENO DE SEGURIDAD:** Obra de ingeniería para la disposición final de desechos peligrosos que garanticen su aislamiento definitivo y seguro.
- **DESECHOS PELIGROSOS:** Son aquellos desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan algún

MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE DESECHOS		
Fecha: Noviembre 2013		Página: 2/4
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 14
Elaborado por: Jhoanna Imbago	Revisado por:	Aprobado por:

compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas, o tóxicas, que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.

- **ETIQUETADO:** Acción de etiquetar con la información impresa en la etiqueta.
- **GENERADOR:** se entiende toda persona natural o jurídica, cuya actividad produzca desechos peligrosos u otros desechos, si esa persona es desconocida, será aquella persona que éste en posesión de esos desechos y/o los controle.
- **GENERACIÓN:** Cantidad de desechos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo dado.


5. RESPONSABILIDADES

Departamento de medio ambiente y demás departamentos en el área minera.

6. DESARROLLO

6.1. CLASIFICACIÓN DE UN RESIDUO PELIGROSO Se catalogan como peligrosos todos aquellos residuos que presentan una característica **CRETIB:**


- Corrosivos
- Reactivos
- Explosivos
- Tóxicos
- Inflamables
- Biológico-infecciosos

MINA CABO DE HORROS		
PROCEDIMIENTO: MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE DESECHOS		
Fecha: Noviembre 2013		Página: ¾
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 14
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

Jhoanna Imbago		
----------------	--	--

CRETIB		
Inflamabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • 0 No arde • 1 Debe precalentarse para arder – Sobre los 93 C • 2 Ignición al calentarse normalmente – Debajo de los 93 C • 3 Ignición a temperaturas normales – Debajo de los 37 C • 4 Extremadamente inflamable – Debajo de los 25 C 	
Reactivo	<ul style="list-style-type: none"> • 0 Estable normalmente • 1 Inestable si se calienta • 2 Posibilidad de cambio químico violento • 3 Puede explotar por fuerte golpe o calor • 4 Puede explotar 	
Salud	<ul style="list-style-type: none"> • 0 Como material corriente • 2 Ligeramente peligroso • 2 Peligroso • 3 Muy peligroso • 4 Demasiado peligroso 	
Especial	<ul style="list-style-type: none"> • W Evite utilización de agua • OX Oxidante 	



MINA CABO DE HORNOS			
PROCEDIMIENTO: MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE DESECHOS			
Fecha: Noviembre 2013		Página: 4/4	
Apartado: 4.4.6		Código: P- CO- 4.4.6 - 14	
Elaborado por: Jhoanna Imbago		Revisado por:	
		Aprobado por:	

6.2. Manejo de Desechos Peligrosos

- Los desechos sólidos industriales provenientes de los insumos empleados en la maquinaria, como trapos impregnados de aceite y combustible usados, envases plásticos y filtros de aceite, se acumularán temporalmente en recipientes metálicos identificados los mismos que deben contar con tapa, para su posterior disposición.
- La compañía deberá diseñar y construir un área para el almacenamiento de desechos peligrosos la misma que debe constar con las especificaciones de la normativa vigente.
- Todos los desechos líquidos peligrosos deberán ser recolectados en envases herméticos y llevados al área de almacenamiento temporal de desechos peligrosos.
- Se deberá obtener el registro de generadores de desechos peligrosos ante el Ministerio de Ambiente.
- La disposición final de este tipo de desechos se lo realizará únicamente con gestores calificados, por el Ministerio del Ambiente. La gestión de estos desechos se la realizará semestralmente y se mantendrá registros de entrega.
- Los certificados entregados por los gestores se deberán mantener en un archivo específico que se elaborará e implementará para este tipo de desechos
- Se capacitará al personal semestralmente para que conozca el plan de manejo de desechos peligrosos.

7. REGISTROS

Registro de entrega de desechos peligrosos a gestores clasificados.

CAPÍTULO VIII

8 GLOSARIO

AGUAS RESIDUALES. También llamadas “aguas negras”. Son las contaminadas por la dispersión de desechos humanos, procedentes de los usos domésticos, comerciales o industriales. Llevan disueltas materias coloidales y sólidas en suspensión. Su tratamiento y depuración constituyen el gran reto ecológico de los últimos años por la contaminación de los ecosistemas.

ANFO. 1. Acrónimo de nitrato de amonio y óleo combustible (*ammonium nitrate and fuel oil*). 2. Mezcla de nitrato de amonio y combustible (aproximadamente 5,7%), el cual es mezclado normalmente en el sitio de trabajo. El ANFO no tiene resistencia al agua, tiene baja densidad, baja potencia (potencia/volumen), baja velocidad de detonación y no puede ser explotado por un solo detonador normal; posee un mejor acoplamiento a la roca, completa el llenado del barrenado y posee un alto grado de seguridad.

BARRENADO. Acción que ejecuta el perforista para preparar los tiros (hoyos).

BARRENOS. Agujero practicado en una roca, que se rellena de pólvora u otro explosivo, para hacerla volar.

BOCAMINA. 1.- Abertura perforada horizontalmente en el costado de una montaña o cerro para proveer acceso a un depósito mineral. 2.- Boca de la galería o pozo que sirve de entrada a una mina. Ej. Portal, socavón, guía.

CHIMENEA. Cuerpos minerales de forma alargada según un eje inclinado, de posición vertical a sub-vertical. 2.- Es un conducto vertical o ligeramente inclinado excavado de abajo hacia arriba en la roca para propósitos de ventilación, de circulación del personal o de transporte de mineral. En este último caso, se denomina "coladero" o "chimenea para mineral" (ore pass) y puede estar construido con madera y equipado con una compuerta a través de la cual el mineral puede ser descargado en los carros de mina o vagonetas.

CUARZO. Es un importante mineral formado de rocas, compuesto por sílice y oxígeno. Es el más extendido y frecuente después de los feldespatos, tanto en rocas eruptivas como sedimentarias y metamórficas, especialmente en los granitos y en las rocas eruptivas ácidas; a menudo se encuentra unido a minerales metalíferos como ganga.

CUERPO MINERALIZADO. Concentración de material valioso que puede ser extraído y vendido con un provecho.

CUÑA. Técnica de dirigir un hoyo de diamantina en una dirección deseada fuera de su orientación corriente.

DINAMITA. Las dinamitas son mezclas explosivas que contienen nitroglicerina y nitroglicol coagulado. Contienen también nitrato de amonio y pasta de madera. La cantidad de nitroglicerina y nitroglicol en la mezcla determina la fuerza de las dinamitas (por ejemplo, 35% de dinamita contiene 35% de una mezcla de nitroglicerina y nitroglicol). La resistencia al agua es satisfactoria porque los cartuchos son protegidos por una capa de cera fundida. Usualmente, como el valor del porcentaje se incrementa, el explosivo se convierte en el más resistente al agua. Las dinamitas son usadas en las cargas de fondo y con frecuencia en bajo porcentaje en las cargas de las columnas. Otro uso puede ser encontrado en trabajos de *smooth-blasting* y precorte en la forma de cargas prefabricadas.

ESTÉRIL. Dícese de veta o roca que no está mineralizada con sustancias útiles. Desperdicio. Roca, material sin ley.

EXPLOSIVO. Los explosivos son sustancias que tienen poca estabilidad química y que son capaces de transformarse violentamente en gases. Esta transformación puede realizarse a causa de una combustión o por acción de un golpe, impacto, fricción u otro, en cuyo caso recibe el nombre de explosivos detonantes, como es el caso de las dinamitas y los nitratos de amonio. Cuando esta violenta transformación en gases ocurre en un lugar cerrado, como puede ser un barreno en un manto de roca, se producen presiones muy elevadas que fracturan la roca. La más antigua de las sustancias explosivas es la pólvora negra, que consistía en una mezcla formada por salitre, carbón y azufre.

EXPLOSIVOS DE SEGURIDAD. Explosivo que requiere de un potente iniciador (detonador) y, por lo tanto, puede ser manipulado seguramente bajo condiciones ordinarias de operación. Este tipo de explosivos se usa en casos en el que el gas o el polvo del carbón hacen que los demás tipos de explosivos sean muy peligrosos, dado que llevan en su composición una sustancia que atenúa los efectos de la detonación y evitan el riesgo de que se produzcan explosiones en la atmósfera peligrosa. Se incluyen dentro de este grupo, los agentes explosivos de nitrato de amonio.

EXPLOSIVOS GELATINOSOS. Estos explosivos llevan en su constitución, como agente desencadenante, nitroglicerina, nitroalgodón, nitrato de sodio y materiales celulósicos. Sus características son consistencia plástica, alta densidad, buena resistencia al agua, libre de vapores nocivos y una buena capacidad de almacenamiento.

GALERÍA. Labor horizontal al interior de una mina subterránea.

GANGA.- 1. Minerales que no presentan interés económico en un yacimiento, aquella parte de una mena que no es económicamente deseable, pero que no puede ser desechada en minería. Ella es separada de los minerales de mena durante los procesos de concentración. Este concepto se opone al de mena. Es el material estéril o inútil que acompaña al mineral que se explota. Generalmente son minerales no metálicos, o bien la roca encajante y muy ocasionalmente pueden ser minerales metálicos. Los minerales de ganga son aquellos que no son beneficiables, pero en algunos casos estos minerales pueden llegar a ser económicamente explotables (al conocerse alguna aplicación nueva para los mismos) y, por lo tanto, dejarían de ser ganga, por ejemplo, el mineral de ganga es galena. 2. La roca de derroche que rodea un depósito de mineral; también la materia de menor concentración en un mineral.

GANGA. Material inútil, estéril que la acompaña a los minerales.

IMPACTO AMBIENTAL. Es la repercusión de las modificaciones en los factores del Medio Ambiente, sobre la salud y bienestar humanos. Y es respecto al bienestar donde se evalúa la calidad de vida, bienes y patrimonio cultural, y concepciones estéticas, como elementos de valoración del impacto.

LEY DE CABEZA. La ley promedio de la mena alimentada al molino.

NONEL. Sistema de detonación de explosivos, "No Eléctrico", utilizado en minas con menas metálicas, pues no es sensible a la corriente eléctrica (es decir, no puede ser activado por chispas eléctricas o descargas eléctricas generadas por campos electromagnéticos, tempestades, cargas estáticas, corrientes inducidas por emisores de radio, entre otras) como los sistemas convencionales de detonación (estopines o detonadores eléctricos). Para las voladuras con un sistema nonel se utiliza un detonador (de cualquier tipo, que no necesariamente debe ser eléctrico) y los tubos nonel (que son detonados por una onda de choque, sin corriente eléctrica).

RIONEL. Explosivo de tipo hidrogel con base de nitrato de monometilmina, fabricado a partir de sales oxidantes y combustibles, sensible al detonador, utilizado para uso civil en canteras, minería en general y obra pública.

VETA. Estructura mineralizada, discordante con la formación rocosa; faja de mineral normalmente vertical o semi vertical.

JHOANNA GABRIELA IMBAGO CABASCANGO

QUITO

Teléfono: 022361-375/ 0983124438

Mail: jhoa2212@hotmail.com

DATOS PERSONALES:

- **Nombres:** Jhoanna Gabriela Imbago Cabascango.
- **Nacionalidad:** Ecuatoriana.
- **CI:** 172106295-6
- **Lugar:** Cayambe.
- **Fecha de nacimiento:** 22 de diciembre de 1986
- **Edad:** 26 años.
- **Estado Civil:** Soltera.
- **Ocupación actual:** Egresado de Ingeniería Ambiental. Actualmente realizando la Tesis en: “*IDENTIFICACIÓN Y CONTROL OPERACIONAL DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS EN LA MINA CABO DE HORNO BASADO EN LA NORMA ISO 14001: 2004*”; compañía Minera ELIPE S.A.

ESTUDIOS REALIZADOS:

- **Primaria:** Escuela “9 de Julio” (Cayambe)
- **Secundaria:** Instituto Tecnológico “Superior Nelson Torres” Especialización en Ciencias Físico-Matemáticas.
- **Superior:** Universidad Central del Ecuador

SEMINARIOS:

- Participación en la “Diálogo: los Recursos Naturales en la Constituyente 2008” organizado por “Plataforma de la Subcuenca del río el Pisque”
- Participación en el “III Encuentro Ambiental Día De Sol”, con una duración de 15 horas, dictado por La Universidad Central de Ecuador, la Facultad de Ingeniería en Geología, Minas, Petróleos y Ambiental, Escuela de Ingeniería Ambiental.
- “IV Congreso Interamericano de Residuos Sólidos”, celebrado en la ciudad de Quito-Ecuador, entre el 1 y 3 de Junio del 2011.
- “3ª Jornada técnico-científica de Medio Ambiente Subterráneo y Sostenibilidad”, 15, 16 y 17 de junio 2011.

EXPERIENCIA LABORAL:

- CONSULTORA GESTIÓN AMBIENTAL CIA.LTDA, septiembre 2013 hasta la actualidad.
- Prácticas pre-Profesionales y Elaboración de tesis de Grado en Compañía Minera ELIPE S.A. Colaboración en proceso de licenciamiento ambiental, desarrollo de Auditorías Ambientales, elaboración de Informes de Producción, elaboración de Informes de Exploración, Monitoreo de aire, ruido, agua, suelo.
- Prácticas pre-Profesionales Compañía Golden Valley Planta S.A. Experiencia en desarrollo de Guías técnicas, funcionamiento y operación de plantas de beneficio y relaveras en base al acuerdo interministerial 320, Monitoreo de aire, ruido, agua, suelo.

- Prácticas pre-Profesionales en Ministerio de Ambiente, Dirección Nacional de Prevención de la Contaminación Ambiental en el Ministerio del Ambiente Ecuador del 21 de abril al 23 de mayo del 2011.
- Prácticas pre-Profesionales en la Refinería Estatal de Esmeraldas, Unidad de Coordinación de Prevención de Contingencia y Coordinación de Control de Calidad durante el mes de Febrero 2011.
- Prácticas pre-Profesionales en el Municipio del Cantón Cayambe, Departamento de Medio Ambiente en el periodo comprendido del 11 de agosto del 2008 al 12 de septiembre del 2008.

REFERENCIAS

- Ing. Eduardo Meza

INGENIERO AMBIENTAL

GOBIERNO MUNICIPAL DE TABACUNDO

Cel: 0995759295

- Ing. Franklin Guañuna V.

GESTIÓN AMBIENTAL

(02) 2552580